



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה
אגף איכות אוויר ושינוי אקלים

איכות האוויר במפרץ חיפה

תמונת מצב

סיכום שנים 2017-2018



יוני 2019

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים

המשרד להגנת הסביבה



תוכן

3	תקציר
6	רקע
10	1 תמונת מצב פליטות מזהמים לאוויר
10.....	1.1 מקורות הפליטה במפרץ חיפה.....
29.....	1.2 פליטות יחסיות של מזהמי האוויר העיקריים במפרץ חיפה.....
33.....	1.3 מגמות בפליטות לאוויר של המזהמים המופיעים במצאי.....
34	1.3.1 חומרים אורגניים נדיפים ללא מתאן (NMVOCs).....
38	1.3.2 גופרית דו חמצנית - SO ₂
41	1.3.3 תחמוצות חנקן - NO _x
45	1.3.4 חלקיקים נשימים - PM ₁₀
47	1.3.5 חלקיקים נשימים עדינים - PM _{2.5}
50	1.4 אירועי פליטות חריגות.....
50	1.4.1 עליית פליטות מרכיבי ציוד בכרמל אוליפינים בשנת 2015, וצעדי האכיפה שנקטו.....
50	1.4.2 אירוע שריפת מכל דלק בבז"ן בשנת 2016.....
51	2 מצב איכות אוויר באזור חיפה
51.....	2.1 ניטור רציף בסביבה.....
51	2.1.1 תחנות כלליות/תחנות לניטור מקורות פליטה נייחים.....
54	2.1.2 תחנות הניטור התחבורתיות.....
55	2.1.3 תחנות ניטור ניידות.....
58	2.1.4 תוצאות הניטור הרציף.....
58	2.1.4.1 חלקיקים נשימים.....
64	2.1.4.2 גפרית דו-חמצנית.....
	2.1.4.3 אוזון 73.....
78	2.1.4.4 תחמוצות חנקן (NO _x) וחנקן דו-חמצני (NO ₂).....
	2.1.4.5 בנזן 84.....
	2.2 דיגום סביבתי 91.....
91	2.2.1 דיגום סביבתי בחיפה והסביבה.....
	2.2.2 השוואת תוצאות הדיגום בחיפה והסביבה עם התוצאות באזורים נוספים בארץ.....
	93.....
93	2.2.2.1 אלדהידים.....
102	2.2.2.2 פוליארומטיים.....
106	2.2.2.3 חומרים אורגניים נדיפים.....



116	מתכות	2.2.2.4
119	מימן גפרי	2.2.2.5
122	סיכונים בריאותיים מחומרים שהתקבלו בדיגום התקופתי	2.2.3
123	סיכום התוצאות לשנים 2015 – 2018 בבדיקות הסביבתיות באזור חיפה	2.2.4
2.3	בחינת שינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור אוויר נקי בחיפה בתקופת מרץ 2018 – פברואר 2019	125

128

3 נספחים

128	נספח 1 : מפות של אזור המפרץ והסביבה	
132	נספח 2: פירוט פליטות מזהמים לאוויר ופעולות הסדרה	
177	נספח 3: מתודולוגיה להכנת מצאי פליטות ממפעלי מפרץ חיפה	
183	נספח 4: רשימת מקורות הפליטה במפרץ חיפה	
2018	נספח 5: בחינת שינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור אוויר נקי בחיפה בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019	186



תקציר

מפרץ חיפה הוא אחד ממוקדי זיהום האוויר בישראל, בשל ריכוז גדול של מפעלי תעשייה בסמוך לריכוזי אוכלוסייה, עומסי תחבורה, פעילות הנמל, מקורות נוספים של פליטת מזהמים ובשל נתוני טופוגרפיה ואקלים המקשים על פיזור מזהמים. המשרד להגנת הסביבה פועל לאורך כל השנים להפחתת הפליטות ובספטמבר 2015 גיבש תכנית לאומית להפחתת הזיהומים והסיכונים במפרץ חיפה לשנים 2015-2020 (החלטת ממשלה מס' 529) הקובעת רשימת פעולות להשגת מטרה זו.

הדוח שלהלן, המהווה עדכון של דו"ח "איכות האוויר במפרץ חיפה" שפורסם ביוני 2017, מציג תמונת מצב של הפליטות - מגמות וניתוח ע"פ סקטורים, עד סוף 2018 וכן תמונת מצב של איכות האוויר באזור מפרץ חיפה והסביבה המתבססת על ניטור ודיגום בסביבה. עיקרי הממצאים מובאים להלן בחלוקה לפליטות מהתעשייה ומתחבורה ולתמונת איכות האוויר בסביבה:

פליטות מהתעשייה:

- חומרים אורגנים נדיפים - הושגה הפחתה של 56% מהפליטות מהתעשייה, ביחס לפליטות בשנת 2014. קיימת עמידה ביעד שנקבע בהחלטת הממשלה להפחתה של 48% עד לשנת 2018 (ביחס לשנת 2014) ואף בשיעור גבוה מהצפוי.
- תחמוצות חנקן - הושגה הפחתה של 26% ביחס לפליטות בשנת 2014. קיימת עמידה ביעד שנקבע בהחלטת הממשלה להפחתה של 12% עד לשנת 2018 (ביחס לשנת 2014).
- גופרית דו חמצנית, וחלקיקים נשימים עדינים ($PM_{2.5}$) - הושגה הפחתה של 10% ו-13% בהתאמה ביחס לפליטות בשנת 2014. עבור מזהמים אלו אין עמידה ביעדי החלטת הממשלה, זאת בשל העיכובים המתמשכים בפריסת רשת חלוקת הגז במפרץ חיפה. עיכובים אלה קיבלו התייחסות בהחלטת ממשלה 3080 (זירוז חיבור המפעלים לרשת הגז הטבעי) אשר דחתה את העמידה ביעדים של מזהמים אלה לסוף 2020. רוב מפעלי המפרץ אמורים לעבור הסבה לגז טבעי במהלך שנת 2019 ורובם גם השלימו את ההסבה הפנים מפעלית וממתינים להגעת צנרות הגז. במידה ופריסת רשת הגז הטבעי בחיפה תעמוד ביעדי הממשלה, צפוי כי מגמת הפחתת פליטות במזהמים אלו תמשך עד סיום ההסבה של כלל המפעלים במפרץ חיפה לשימוש בגז טבעי.



- המשך ההפחתה בפליטות של כל מזהמי התוכנית מצביעה על המשך מגמת ההפחתה המשמעותית בפליטת המזהמים מהתעשייה אשר החלו בשנת 2009, המסתכמות עד כה בהפחתות בשיעור של 80%-60% במזהמים השונים (על בסיס 2009).

פליטות מתחבורה:

- אזור אוויר נקי התחיל לפעול לראשונה בחיפה בשנת 2018.

איכות האוויר במפרץ חיפה:

איכות האוויר נמדדת באמצעות תחנות הניטור ומערך משלים של בדיקות סביבתיות. בשנים 2017-2018 פעלו באזור חיפה בסך הכל 28 תחנות לניטור איכות אוויר, מתוכן, 21 תחנות כלליות/תחנות לניטור מקורות פליטה נייחים, ארבע תחנות תחבורתיות ושלוש תחנות ניידות. ככלל, רמות זיהום האוויר במפרץ חיפה דומות לרמות זיהום אוויר במטרופולינים אחרים, למעט חריגות מהמזהם בנזן שנמדדו בתחנות הסמוכות למתחם בז"ן.

בתקופת הדוח התקבלו חריגות¹ מערכי הסביבה כמפורט להלן:

- חריגה מערך הסביבה השנתי לחנקן דו-חמצני נמדדה בתחנה התחבורתית "עצמאות" בחיפה תחתית בשנת 2017, בשנת 2018 לא התקבלו חריגות מערך סביבה למזהם זה באף אחת מהתחנות התחבורתיות.
- חריגה מערך הסביבה והיעד השנתי של בנזן נמדדה בשנת 2018 בסמוך למתחם בז"ן (ניידת 6, המוצבת בחצר משרד הרישוי). כמו כן, התקבלו עליות וחריגות מערך הסביבה היממתי של בנזן במקומות הבאים:
 - בשנת 2017: בתחנת קרית בנימין (קרית אתא) – 3 עליות, בתחנת קרית חיים – רגבים – 1 עליות, בניידת 6 – עלייה אחת ובניידת 5 ברשות הניקוז של נחל קישון (גדר מתחם בז"ן) – 13 חריגות
 - בשנת 2018: בניידת 6 (מתחם משרד הרישוי) – 20 חריגות ובניידת 5 – 3 עליות.
- בשנת 2018 נמדדו שתי עליות מעל ערך הסביבה השעתי של פורמאלדהיד, אחת בתחנת ניטור צ'ק פוסט ואחת בניידת 5 שבאתר מנהלת הקישון. מדידות אלה אינן מהוות חריגה מהתקן המתיר 10 ימי חריגה. בשנת 2017 לא נרשמו חריגות.

¹ למזהמים מסוימים מותרות חריגות מערך הסביבה מספר פעמים בשנה, עבור כל תחנה/נקודת דיגום. חריגות שאינן עולות על הכמות המותרת נקראות עליות, לעומת חריגות שהינן מעבר לכמות המותרת.



- בכל תחנות הניטור באזור חיפה לא נרשמו בשנים 2017 ו-2018 חריגות מערך הסביבה השמונה – שעתו לאוזון, המתיר 10 ימי חריגה. עליות מעל ערך הסביבה השמונה שעתו של אוזון נרשמו בשנת 2017 בתחנת פארק הכרמל (2). בשנת 2018: בתחנת חוגים -כרמל מרכזי (3) בתחנת פארק הכרמל (1) ובתחנת קרית שפרינצק (1).
- ריכוזים העולים על ערכי היעד השנתיים התקבלו במזהמי האוויר הבאים: חלקיקים נשימים עדינים $PM_{2.5}$, חלקיקים נשימים PM_{10} , אוזון, פורמאלדהיד, בנזו-א-פירן, בנזן ומימן גופרי. ריכוזים העולים על ערכי היעד התקבלו גם במקומות אחרים בארץ.
- עלייה אחת מעל ערך היעד היממתי של 1,2 דיכלורואתאן נמדדה בחיפה – בתחנת צ'ק פוסט בשנת 2018.
- נרשמה חריגה אחת מערך הסביבה היממתי של קדמיום (בחלקיקי PM_{10}) בנקודת הדיגום חיפה – צ'ק פוסט בשנת 2018. זוהי חריגה אחת מעשרות דגימות שנדגמו בשנים 2017-2018, בהן נמדדו ריכוזי קדמיום נמוכים בשני סדרי גודל ובחלק מהמקרים אף מתחת לסף רגישות הבדיקה, ועל כן אנו משערים שמדובר בשגיאה מעבדתית. המשרד ימשיך מעקב אחרי מתכת זאת.
- נמדדו שתי עליות מערך היעד היממתי לניקל בקרית חיים בשנת 2018. לא נמצאו מקורות לעליות, וימשך המעקב.

פרק 2 בדוח מציג בהרחבה את תוצאות הניטור והדיגום בסביבה.



רקע

אזור מפרץ חיפה הנו אחד ממוקדי זיהום האוויר בישראל בשל שילוב של מספר גורמים:

- ריכוז מפעלי תעשייה גדולים הפולטים מזהמים לאוויר - באזור ממוקמים 25 מפעלים גדולים הנדרשים בהיתר פליטה לאוויר ועוד כ- 100 מפעלים בעלי פוטנציאל זיהום אוויר נמוך יותר, המוסדרים על ידי תנאים ברישיון עסק
- עומסי תחבורה המתאפיינים בריכוז גבוה של משאיות מונעות בסולר המשרתות את הנמל והמפעלים וכאלה הנעות דרך המפרץ לצפון ולדרום הארץ
- תשתיות ארציות ליבוא, יצוא ואחסון חומרים מסוכנים בכלל ונפט גולמי ותזקי דלק בפרט;
- קירבה פיזית מידית לריכוזי אוכלוסייה
- נתוני טופוגרפיה ואקלים המקשים על פיזור מזהמים

בעקבות פרסום נתוני משרד הבריאות בשנת 2007, על תחלואת סרטן חריגה בנפת חיפה, יזם המשרד להגנת הסביבה בדיקה מקיפה לאפיון איכות האוויר במפרץ חיפה ובכללה גם מזהמי אוויר שאינם נמדדים באופן רציף בתחנות הניטור.

במהלך השנים 2007-2008 נערכו על ידי המשרד להגנת הסביבה מדידות מקיפות לאפיון איכות האוויר במפרץ חיפה. הפרויקט כלל מעל 20 נקודות מדידה ברחבי המפרץ והסביבה, ארבע סדרות של דיגומים, אחת לכל עונה. הדו"חות מפורסמים באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה: [בדיקות זיהום אוויר במפרץ חיפה](#).

ממצאי הבדיקות הצביעו על נוכחות משמעותית של מספר חומרים מזהמים באוויר ביניהם גם הבנזן. בהמשך לממצאי הבדיקות קבע המשרד את הפחתת זיהום האוויר במפרץ חיפה כיעד מרכזי, והחל בפברואר 2008 ביישום תכנית פעולה במטרה להפחית את זיהום האוויר.

בעקבות יישום דרישות המשרד להגנת הסביבה, ניתן לראות מגמה של הפחתה משמעותית בפליטות במפרץ חיפה משנת 2009. בשנת 2018 פחתה פליטת המזהמים מהמגזר התעשייתי בעשרות אחוזים בהשוואה לפליטות בשנת 2009 - חומרים אורגנים נדיפים בכ-81%, תחמוצות גופרית בכ-86%, תחמוצות חנקן בכ-64% וחלקיקים נשימים עדינים בכ-67%.



תכנית הפעולה שהחלה ב-2009, התמקדה, בשלב ראשון, ב-15 מפעלים הפולטים כמות גדולה של חומרים אורגניים נדיפים (VOC)². במסגרת תכנית זו נדרשו המפעלים להליך הסדרה הנגזר מהדירקטיבה האירופית למניעה ובקרה אינטגרטיביים של זיהום סביבתי (IPPC), הדומה להליך שנדרש מכוח חוק אוויר נקי במפעלים טעוני היתר פליטה לאוויר.

המפעלים שטופלו הם: מתחם פטרוכימי - בית זיקוק חיפה (להלן, "בז"ן"), גדיב, וכרמל אוליפינים (להלן, "כאו"ל"); חוות אחסון דלק וכימיקלים – גדות, תשתיות נפט (להלן, "תש"ן"), פז, דלק, סונול; מפעלי כימיה – פז שמנים, דור כימיקלים, חיפה כימיקלים; מפעלי מחזור פסולת מסוכנת – אלקון.

בדצמבר 2010 הוציא המשרד למפעלים המטופלים במסגרת תכנית הפעולה דרישות עדכניות בהוראות אישיות וברישינות העסק, ליישום הטכניקה המיטבית הזמינה לשם הפחתת פליטת חומרים אורגניים נדיפים, וזאת לאחר שהתבצע הליך של קבלת הערות הציבור לטיטות הדרישות.

בהתאם לדרישות, המפעלים ביצעו פעולות מיידיות להפחתת פליטות וליישום הטכניקה המיטבית הזמינה, דבר שהביא להפחתת פליטות של חומרים אורגניים נדיפים. המשרד מבצע מעקב צמוד אחר ביצוע הדרישות ויישום ההפחתה בפליטות. בשנים 2011-2016 כל המפעלים הנדרשים על פי חוק אוויר נקי, קיבלו היתרי פליטה לאוויר הכוללים דרישות מתקדמות נוספות להמשך הסדרה והפחתת פליטות.

במהלך 2011 החל שימוש בגז טבעי במתחם הפטרוכימי, אשר החליף את השימוש במזוט שהינו דלק מזהם. המעבר לדלק הנקי יותר הביא להפחתה משמעותית בפליטת תחמוצות גופרית, חלקיקים ומזהמים נוספים ממתקני שריפת הדלק במפעלים. נכון להיום, נעשה שימוש בגז טבעי במפעלי בז"ן, כאו"ל, גדיב, ותחנת הכח. ומפעלים רבים נוספים אמורים להתחבר לגז טבעי עד לסוף שנת 2020.

² חומרים אורגניים נדיפים כוללים חומרים מסרטנים או חומרים החשודים כמסרטנים ולכן הושם דגש על הפחתת הפליטות של מזהמים אלו.



המאפיינים היחודיים של אזור מפרץ חיפה - בשל ריבוי של מקורות פליטה מהתעשייה, עומסי תחבורה, כמות גבוהה של פליטות מזהמים ובכללם חומרים אורגניים נדיפים ומזהמים נוספים, כמויות גדולות של חומרים מסוכנים המאוחסנים ומשמשים באותו אזור. ולאור עיקרון הזהירות המונעת ובהתחשב בנתוני התחלואה העודפת באזור, החליט המשרד להגנת הסביבה לבצע תכנית לצמצום זיהום האוויר והסיכונים הסביבתיים במפרץ חיפה לשנים 2015-2020. התכנית הלאומית מטפלת ב-26 מקורות תעשייתיים (ברובם מפעלים) המהווים מקורות פליטה עיקריים לפליטת חומרים אורגניים נדיפים, כגון מפעלים וחוות אחסון לכימיקלים ודלקים. בנוסף התוכנית עוקבת ומטפלת ב-24 מקורות פליטה נייחים אחרים כגון בתי חולים, מתקן טיפול בשפכים (מט"ש) ומפעלים קטנים יותר (להלן מפעלי התכנית).

התכנית הלאומית כוללת פעולות שמטרתן שיפור איכות האוויר ממקורות נייחים (תעשייה) וניידים (תחבורה) וצמצום הסיכונים הסביבתיים במפרץ חיפה, באמצעות אסדרה ודרישה ליישום הטכניקה המיטבית הזמינה מכלל מפעלי התוכנית, הסבת דודי קיטור לגז טבעי, התקנת מערכות לצמצום פליטות אדי דלק בתחנות דלק (stage II), הגברת הפיקוח והאכיפה על יישום דרישות המשרד, צמצום הסיכונים מחומרים מסוכנים, ניטור מזהמים, ביצוע מחקרים בריאותיים והנגשת המידע לציבור. תכנית הפעולה הלאומית לאזור מפרץ חיפה הוכנה על ידי משרדי הגנת הסביבה, הבריאות הכלכלה והתחבורה, בשיתוף פעולה עם עיריית חיפה ואיגוד ערים אזור מפרץ חיפה להגנת הסביבה. התכנית זמינה לעיון באתר המשרד בקישור הבא: [תכנית הפעולה הלאומית למפרץ חיפה](#).

בספטמבר 2015 התקבלה החלטת ממשלה מס' 529 המאשרת את התכנית. [החלטת ממשלה 529](#) זמינה לעיון באתר המשרד להגנת הסביבה.

מקרב כלל הפליטות של המזהמים, פליטות החומרים האורגניים הנדיפים גבוהות יחסית לאזורי תעשייה אחרים בארץ ומהוות את הבעיה המרכזית ולכן התוכנית העמידה יעד שאפני של 48% הפחתה בפליטת חומרים אורגניים נדיפים מהתעשייה במפרץ חיפה, עד סוף שנת 2018 (ביחס לפליטות בשנת 2014). בתוכנית נקבעו גם יעדים להפחתת פליטות של מזהמים המאפיינים שריפת דלקים - חלקיקים, תחמוצות חנקן וגופרית דו חמצנית. בהחלטת הממשלה אושרו תקציבים בהיקף של כ-115.5 מיליון ₪, במקביל אושרו תקציבים נוספים לפעולות נוספות לצמצום הפליטות מתעשייה ומתחבורה והפחתת סיכונים לאוכלוסייה.

דוח זה מציג את תמונת המצב של פליטות מזהמים מהתעשייה ומתחבורה הכוללת מגמות לאורך השנים, על פי סקטורים ומפעלים ואת תמונת המצב של ריכוזי המזהמים בסביבה נכון לסוף שנת 2018. הדוח הינו עדכון של דוח תמונת המצב שפורסם ביוני 2017.



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים



1 תמונת מצב פליטות מזהמים לאוויר

1.1 מקורות הפליטה במפרץ חיפה

מקורות פליטת המזהמים הנייחים המפורטים בדוח זה מוצגים בטבלה 1-1 תוך ציון מקור נתוני הפליטה עליהם מתבסס דוח זה. הנתונים, מקורם בדיווחי המפעלים למשרד להגנת הסביבה שעברו בקרה אל מול מידע אחר שנאסף במשרד להגנת הסביבה לרבות סיורים במפעלים, דיגומי פתע ופעולות אכיפה. מיקום מקורות הפליטה הנייחים במפרץ חיפה מוצג בנספח 1. פרוט לגבי המפעלים, מבחינת פעילות להסדרה ולהפחתת פליטות, וכן מגמות הפחתת פליטות של חומרים אורגנים נדיפים (NMVOC) למפעלים הרלוונטיים, מופיע בנספח 2.

טבלה 1-1: פירוט מפעלים

מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- מפל"ס	- גופרית דו	תחנת כוח חיפה	תחנות כוח
- צו אישי	חמצנית		
- דוחות שנתיים	- תחמוצות חנקן		
שמגישה תחנת	- חלקיקים		
הכוח ע"פ	- פחמן חד חמצני		
דרישות הצו	- NMVOC		
האישי			
- בקשה להיתר			
פליטה 2015			
- דיווחים			
תקופתיים של			
המפעלים לגבי			
תוצאות בדיקות			
ארובה			
- היתר פליטה			
לאוויר אשר נכנס			
30.6.2016			
- דוחות שנתיים			



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
המוגשים מתוקף היתר הפליטה			
- מפל"ס - דוחות שנתיים שמגיש המפעל ע"פ דרישות הצו האישי - בקשה להיתר פליטה 2015 - היתר פליטה לאוויר אשר נכנס לתוקף ב 26.9.2016 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC (בעיקר בנזן)	בית זיקוק לנפט חיפה (בז"ן)	פטרוכימיה
- מפל"ס - דוחות שנתיים שמגיש המפעל ע"פ דרישות הצו האישי - בקשה להיתר פליטה 2014 - היתר פליטה לאוויר אשר נכנס לתוקף 10.7.2016 - דוחות שנתיים	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	כרמל אוליפינים (כאו"ל)	פטרוכימיה



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
המוגשים מתוקף היתר הפליטה			
- מפל"ס - דוחות שנתיים - שמגיש המפעל - ע"פ דרישות הצו האישי - בקשה להיתר פליטה 2014 - היתר פליטה - לאוויר אשר נכנס 10.7.2016 - דוחות שנתיים - המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו - חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC (בעיקר בנזן)	גדיב	פטרוכימיה
- מפל"ס - בקשה להיתר פליטה 2014 - היתר פליטה - לאוויר אשר בתוקף מה- 31.3.2016 - דוחות שנתיים - המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו - חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	שמנים בסיסיים חיפה (שב"ח)	פטרוכימיה
- סקר תהליכים - ופליטות מקוצר	- NMVOC	ביטום תעשיות פטרוכימיה	פטרוכימיה



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
שהוגש במסגרת תנאים ברישיון עסק, פרויקט הסדרת מפעלי דור ב' 2015.		בע"מ	
- מפל"ס - דוחות שנתיים שמגיש המפעל - ע"פ דרישות ברישיון עסק - בקשה להיתר פליטה 2013 - היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 27.12.2015 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC (כולל פורמלדהיד)	דור כימיקלים	כימיה
- מפל"ס - בקשה להיתר פליטה 2014 - היתר פליטה אשר בתוקף מ- 29.6.2016 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - אמוניה	דשנים	כימיה



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- חלקיקים	ד"ר מירון חרושת כימית	כימיה
- מפל"ס דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - בקשה להיתר פליטה 2014 היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 20.10.2015 דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	פרוטארום	כימיה
- מפל"ס בקשה להיתר פליטה 2015 דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	תרו תעשייה רוקחית בע"מ	כימיה



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 30.6.2016 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה			
- מפל"ס בקשה להיתר פליטה 2014 - היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 25.9.2015 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	חיפה כימיקלים (המפעל נסגר בספטמבר 2017)	כימיה
- מפל"ס בקשה להיתר פליטה 2013 - היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 1.8.2014 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	פז שמנים	טיפול בפסולת מסוכנת
- מפל"ס	- גופרית דו	אלקון (עבר)	טיפול בפסולת



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
<ul style="list-style-type: none">- בקשה להיתר פליטה 2013- דוחות שנתיים שמגיש המפעל ע"פ דרישות ברישיון עסק- היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 28.12.2014- דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	<ul style="list-style-type: none">חמצנית- תחמוצות חנקן- חלקיקים- פחמן חד חמצני- NMVOC	לנאות חובב בתחילת הרבעון השלישי של (2016)	מסוכנת
<ul style="list-style-type: none">- מפל"ס- בקשה להיתר פליטה 2013- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה- היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף מה- 1.9.2016- דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	<ul style="list-style-type: none">- גופרית דוחמצנית- תחמוצות חנקן- חלקיקים- פחמן חד חמצני- NMVOC	אקו-אויל	טיפול בפסולת מסוכנת



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- דוחות שנתיים שמגישים המפעלים ע"פ דרישות ברישיון עסק	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - NMVOC	מסופי גדות (צפון, דרום ומזרח-חרושת)	אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים
- דוחות שנתיים שמגישים המפעלים ע"פ דרישות ברישיון עסק	- NMVOC (בעיקר בנזן)	תשתיות נפט ואנרגיה (תש"ן) (אלרואי, נמל הדלק, טרמינל)	אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים
- דוחות שנתיים שמגישים המפעלים ע"פ דרישות ברישיון עסק	- NMVOC (בעיקר בנזן)	חוות דלק פי גלילות	אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים
- דוחות שנתיים שמגישים המפעלים ע"פ דרישות ברישיון עסק	- NMVOC (בעיקר בנזן)	חוות דלק פז נפט	אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים
- דוחות שנתיים שמגישים המפעלים ע"פ דרישות ברישיון עסק	- NMVOC (בעיקר בנזן)	חוות דלק סונול	אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים
- סקר איגוד ערים	- NMVOC	חוות גז אמישרגז	אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים
- סקר איגוד ערים	- NMVOC	חוות גז פז-גז	אחסון וניפוק



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
			כימיקלים ודלקים
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- תחמוצות חנקן	אי.אם.סי יציקות	מתכות
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני	מגן גלון (המפעל נסגר ביולי 2015)	מתכות
- מפל"ס דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - בקשה להיתר פליטה 2011 היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף החל מה- 20.2.2012 דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	מעוף מתכות (התאחד עם יציקות פינקלשטיין ועבר למחוז צפון).	מתכות
- מפל"ס דיווחים	- גופרית דו חמצנית	מעוף מתכות (התאחד עם	מתכות



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - בקשה להיתר פליטה 2011 - היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף החל מה- 20.2.2012 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	יציקות פינקלשטיין ועבר למחוז צפון).	
- מפל"ס - דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - בקשה להיתר פליטה 2011 - היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף החל מה- 8.3.2012 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני	סופר סולד	מתכות



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה בקשה להיתר פליטה 2011 היתר פליטה לאוויר אשר בתוקף החל מה- 3.5.2012 דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	סהל-אלובין (נסגר בשנת 2013)	מתכות
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה בקשה להיתר פליטה 2012 היתר פליטה לאוויר החל מה- 11.9.2014 דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	אלובין	מתכות
- דיווחים	- חלקיקים	יציקות	מתכות



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה המפעל התאחד - עם מפעל מעוף מתכות ועבר מאתר לפעול מחדש במחוז צפון.		פינקלשטיין (התאחד עם מעוף מתכות ועבר למחוז צפון).	
דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה -	חלקיקים -	פרמט מפעלי פלדה ומתכת	מתכות
מפל"ס - דוחות שנתיים שמגיש המפעל ע"פ דרישות היתר הפליטה דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - בקשה להיתר פליטה 2012 - היתר פליטה לאוויר בתוקף	גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC -	אלגת שירותי גימור תעופתי	מתכות



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
החל מה- 21.3.2013 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה			
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- חלקיקים - NMVOC	כרומגן	מתכות
- מפל"ס - דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - בקשה להיתר פליטה 2012 - היתר פליטה לאוויר בתוקף החל מה- 7.8.2013 - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	ציפוי מתכות עמק זבולון	מתכות
- מפל"ס - בקשה להיתר פליטה 2013	- חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	ש.ח. ציפוי אל חלד	מתכות



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
<ul style="list-style-type: none"> - היתר פליטה לאוויר בתוקף החל מה- 24.11.2014 - דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה 			
<ul style="list-style-type: none"> - מפל"ס בקשה להיתר פליטה 2012 - היתר פליטה לאוויר בתוקף מה- 7.8.2013 - דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה 	<ul style="list-style-type: none"> - גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים (מתכות) - פחמן חד חמצני 	<p>כרומניקל (המפעל נסגר בשנת 2018 ועבר למחוז צפון)</p>	מתכות
<ul style="list-style-type: none"> - מפל"ס בקשה להיתר 	<ul style="list-style-type: none"> - גופרית דו חמצנית 	שמן תעשיות	מזון



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
פליטה 2013 - היתר פליטה לאוויר החל מה- 1.8.2014 - דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה	- תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC		
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני	תוצרת מזון ישראלית - יוניליבר	מזון
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני	מאפיית דוידוביץ	מזון
- מפל"ס - בקשה להיתר פליטה 2013 - היתר פליטה לאוויר החל מה- 15.6.2014	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני	עמיר דגן מכון תערובת	מזון



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף היתר הפליטה			
- סקר תהליכים ופליטות מקוצר שהוגש במסגרת תנאים ברישיון עסק, פרויקט הסדרת מפעלי דור ב' 2015. - תנאים נוספים ברישיון עסק החל מ 21.6.2015	- חלקיקים - NMVOC	לגין	שימוש בממסים
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה - היתר רעלים	- NMVOC	בתי דפוס	שימוש בממסים
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות	- NMVOC	אפולק אינג'י.זמלר בע"מ	שימוש בממסים



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
ארובה			
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- חלקיקים	מחצבי אבן	מחצבות, תעשייה מינרלית ומפעלי בטון
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- חלקיקים	נשר מפעלי מלט	מחצבות, תעשייה מינרלית ומפעלי בטון
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- חלקיקים	מפעלי בטון	מחצבות, תעשייה מינרלית ומפעלי בטון
- דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- תחמוצות חנקן - פחמן חד חמצני - NMVOC	רשת או פלסט	אחר
- סקר תהליכים ופליטות מקוצר שהוגש במסגרת תנאים ברישיון עסקי, פרויקט הסדרת מפעלי דור ב' 2015.	- חלקיקים - NMVOC	פלרם	אחר



מקור נתוני הפליטה	מזהמים עיקריים אליהם מתייחס מצאי זה	שם המפעל	סקטור
- תנאים נוספים ברישיון עסק החל מה- 29.12.2015 - דיווחים תקופתיים של המפעלים לגבי תוצאות בדיקות ארובה			
- תסקיר השפעה על הסביבה - דוחות שנתיים המוגשים מתוקף התנאים ברישיון עסק	- חלקיקים	נמל חיפה	אחר
- רשימת מצאי לתחנות תדלוק, הערכת פליטות נעשית באמצעות מקדמי פליטה.	- NMVOC	תחנות דלק	אחר
- מפל"ס	- NMVOC	מט"ש	אחר
- דיווחים תקופתיים של בתי החולים לגבי תוצאות בדיקות ארובה	- גופרית דו חמצנית - תחמוצות חנקן - חלקיקים - פחמן חד חמצני - NMVOC	בתי חולים	אחר



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים



1.2 פליטות יחסיות של מזהמי האוויר העיקריים במפרץ חיפה

התרשימים הבאים מציגים את התפלגות מקורות הפליטה במפרץ חיפה למזהמי האוויר העיקריים בשנת 2018.

הפליטות ממקורות תעשייתיים וכן מתחנת הכוח חיפה חושבו על פי דיווחי המפעלים למפל"ס לשנת 2018 ועדכון מצאי פליטות לאוויר לפי נתוני 2017 ו-2018 (למקורות שאינם נכללים במפל"ס). עבור מקורות פליטה הנדרשים בדיווח למפל"ס, המתודולוגיות לחישוב מצאי הפליטות לאוויר מפורטות באתר המפל"ס. עבור יתר מקורות הפליטה התעשייתיים חישוב מצאי הפליטות מבוסס על הדיווחים התקופתיים של תוצאות בדיקות ארובה לאחר שנבדקו על ידי המשרד להגנת הסביבה ושעות הפעילות של מקור הפליטה כפי שהתקבלו מהמפעלים או בהתאם למודולציה (אופיין זמני פעילות של מקור הפליטה) הקיימת במשרד להגנת הסביבה.

נספח 3 מפרט את אופן חישוב מצאי הפליטות של התעשייה בשנים קודמות והערכות עתידיות לשנת 2018 שנועדו לאמוד יעדי הפחתה ועמידה ביעדים אלו ביחס לשנת 2014. בטבלאות המוצגות לכל מזהם נעשת בחינה לפליטות בפועל בשנת 2018 ביחס לפליטות שהוערכו בסוף שנת 2016 לשנת 2018.

הערכת הפליטות ממשקי הבית מבוססת על שימוש במקדמי פליטה ביחס לגודל האוכלוסייה בישובי המפרץ המשתייכים לאיגוד ערים לאיכות הסביבה מפרץ חיפה על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לשנים 2010 – 2016 ואקסטרפולציה לשנים 2009 ו-2018-2017 על פי קצב גידול האוכלוסייה הממוצע. מקדם הפליטה ממשקי בית עבור חומרים אורגניים נדיפים ללא מתאן עודכן השנה לעומת הדיווח של שנת 2015, בהתאם למקדם האירופי החדש של 1.8 ק"ג לנפש לשנה³ (במקום 2.7 ק"ג לנפש לשנה). העדכון חושב עבור כל השנים 2009-2018.

הערכת הפליטות מתחבורה בוצעה על סמך הערכות נסועה לשנת 2010 של חברת יפה נוף, תוך התחשבות בגידול הנסועה על סמך נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ומקדמי פליטה

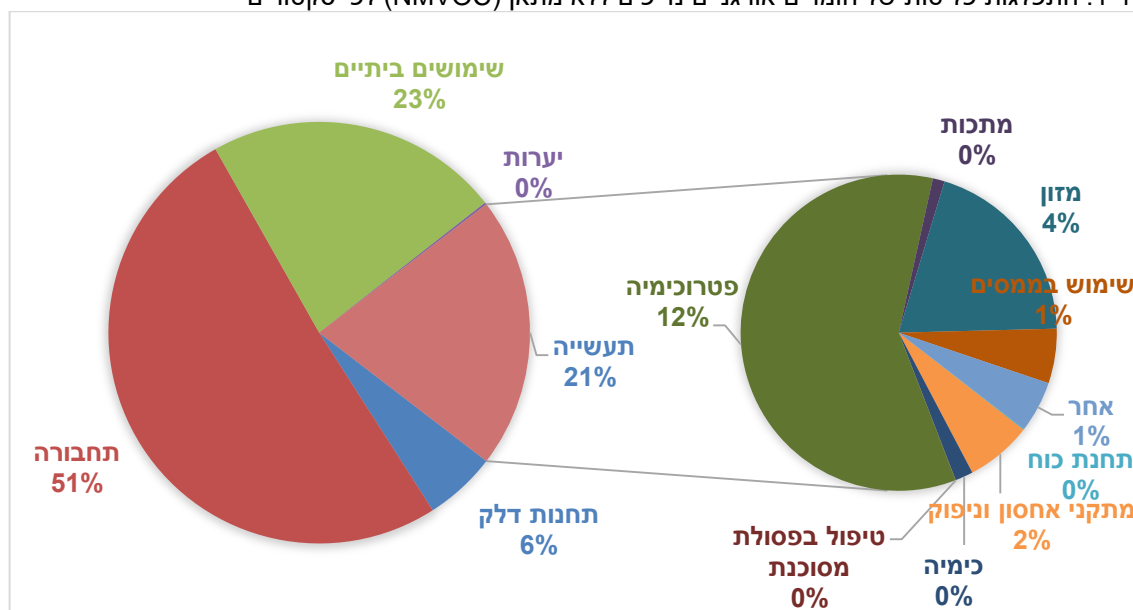
³ <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/2-industrial-processes/2-d-1-other-solvent/2-d-3-a-domestic>



של המשרד להגנת הסביבה בפברואר 2018 הוכרז בחיפה "אזור אוויר נקי" (LEZ) ובשלב ראשון נאסרה כניסה וחנייה של רכבי דיזל מעל 3.5 טון לעיר. הערכתה פליטות מתחבורה לשנת 2018 מסתמכת על הערכה להפחתה צפויה במזהמים תחמוצות חנקן וחלקיקים נשימים עדינים ($PM_{2.5}$) כתוצאה מהפעלת אזור אוויר נקי.

הערכת הפליטות מתחנות דלק עודכנה בסוף שנת 2016 וכוללת חישוב מחדש לשנים 2009-2018 תוך שילוב מידע שהתקבל מחברות הדלק הציבוריות לגבי שנת ההתקנה של מערכות מישוב אדים בתחנות השונות.

תרשים 1-1: התפלגות פליטות של חומרים אורגניים נדיפים ללא מתאן (NMVOC) לפי סקטורים

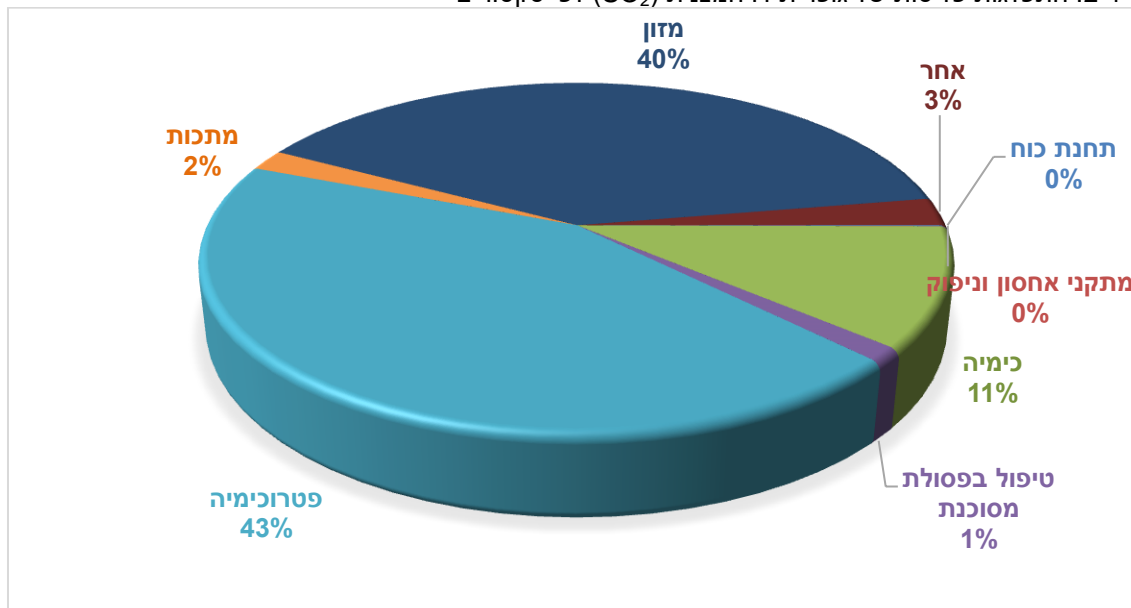


הערות:

- 0% מציין פליטה בכמות נמוכה מחצי אחוז.
- פליטות גדולות מ-0.5% וקטנות מ-1% עוגלו ל-1%.
- סקטור "אחר" כולל: מט"ש חיפה, מפעלים, נמל ובתי חולים. הפירוט מופיע בנספח 4.
- סקטור שימוש בממסים: בתי דפוס ומפעל לגין.
- מספר סקטורים מהם מתקבלת פליטה זניחה: טיפול בפסולת מסוכנת (0.02%), מתכות (0.24%), יערות (0.10%).

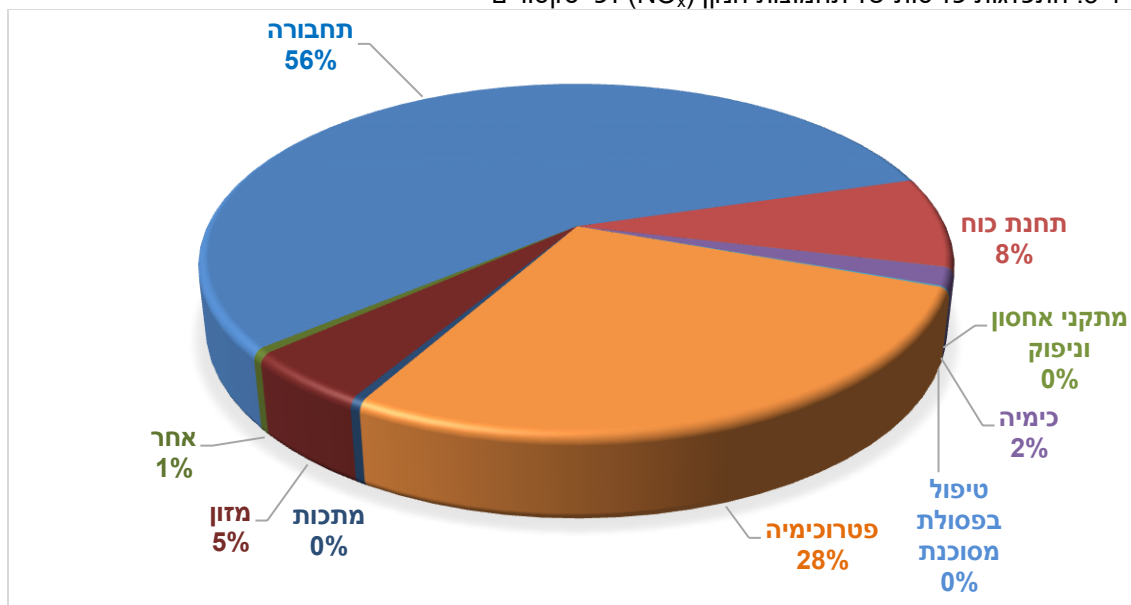


תרשים 2-1: התפלגות פליטות של גופרית דו חמצנית (SO_2) לפי סקטורים



הערה: פליטה זניחה מתחנת הכח (0.1%) וממתקני אחסון וניפוק (0.01%).

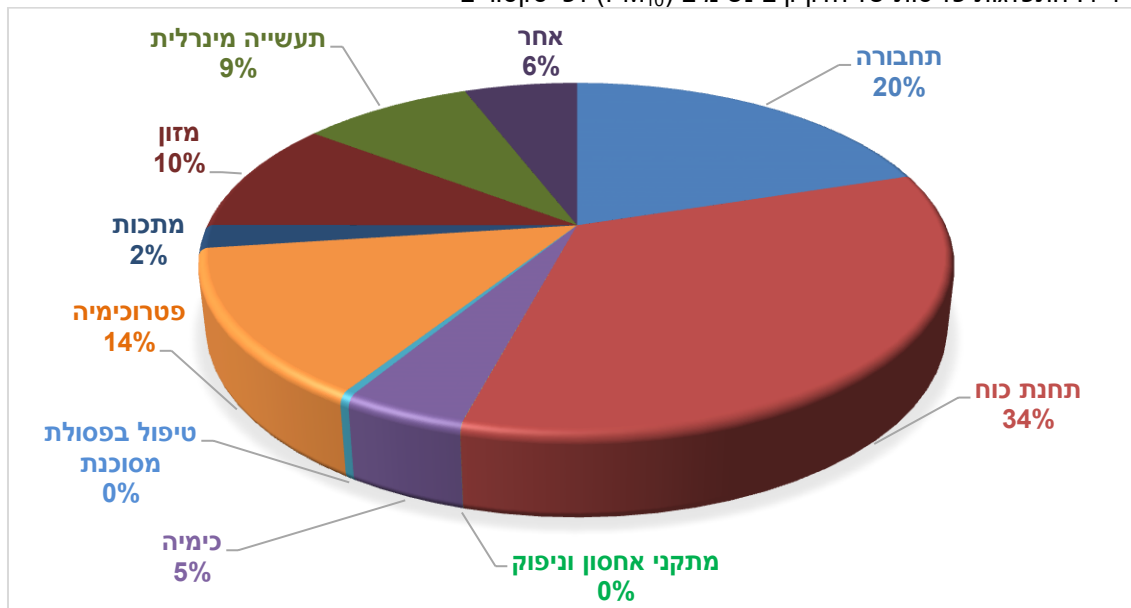
תרשים 3-1: התפלגות פליטות של תחמוצות חנקן (NO_x) לפי סקטורים



הערה: פליטה זניחה ממתקני אחסון וניפוק (0.01%), סקטור המתכות (0.38%), טיפול בפסולת מסוכנת (0.1%) ו"אחר" (0.5%).

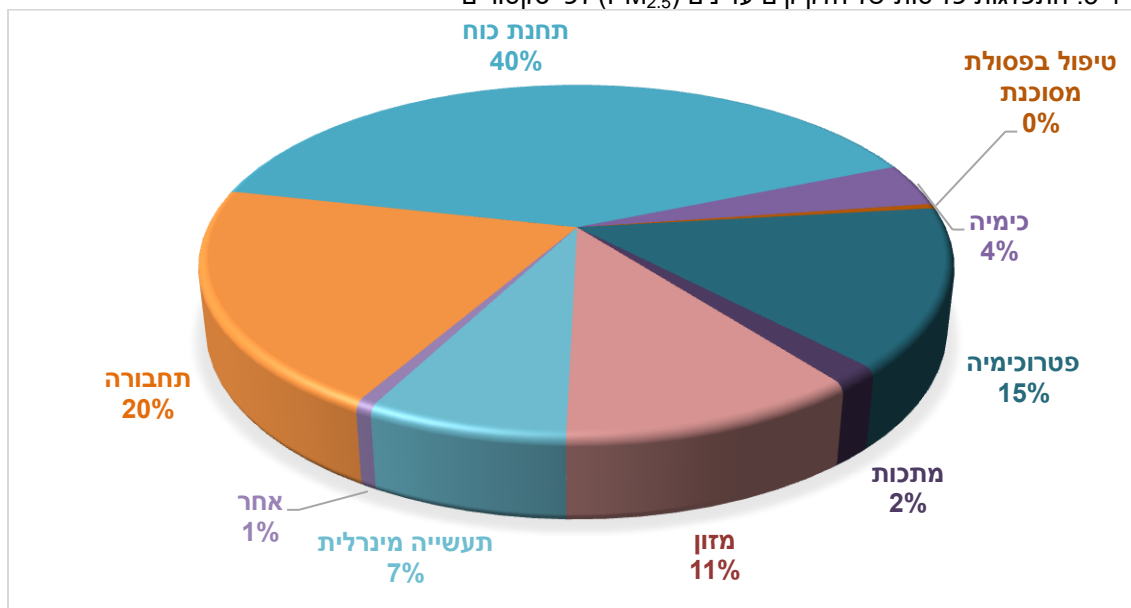


תרשים 1-4: התפלגות פליטות של חלקיקים נשימים (PM_{10}) לפי סקטורים



הערה: פליטה זניחה מסקטור טיפול בפסולת מסוכנת (0.4%) ממתקני אחסון וניפוק (0.01%)

תרשים 1-5: התפלגות פליטות של חלקיקים עדינים ($PM_{2.5}$) לפי סקטורים



הערה: פליטה זניחה מסקטור טיפול בפסולת מסוכנת (0.4%) ממתקני אחסון וניפוק (0.01%) ו"מאחר" (0.6%)



1.3 מגמות בפליטות לאוויר של המזהמים המופיעים במצאי

התרשימים הבאים מציגים שינויים בפליטות השנתיות עבור השנים 2009-2018, עבור כלל מקורות הפליטה וכן בחלוקה לסקטורים השונים. ניתן לראות כי קיימת מגמת הפחתה משמעותית בין השנים 2009 ל-2018. צפוי המשך מגמת הפחתה ככל שהמפעלים ימשיכו לקדם את תוכניות היישום שלהם בהיתרי פליטה ובתנאים ברישיון עסק וככל שתקודם פריסת תשתיות גז טבעי.

נתוני 2018, עבור מפעלים המדווחים למפל"ס נלקחו הנתונים שהועברו לרשם לפני פרסומם הרשמי שיהיה על פי חוק בספטמבר 2019. במידה ונמצאו נתונים שעולה חשש שאינם מדויקים, הרשם פנה למפעלים לתקן, למרות זאת יתכן ובפרסום נתוני המפל"ס לשנת 2018 יהיו שינויים קלים מהערכים המוצגים בדוח זה. בהערכת הפליטות המוצגת להלן ישנו טווח שגיאה הנובע מאי ודאות במדידת הפליטות במקורות הפליטה השונים (דיגומי ארובות, LDAR) וכן מהשימוש במקדמי פליטה גנריים בחלק מהחישובים.



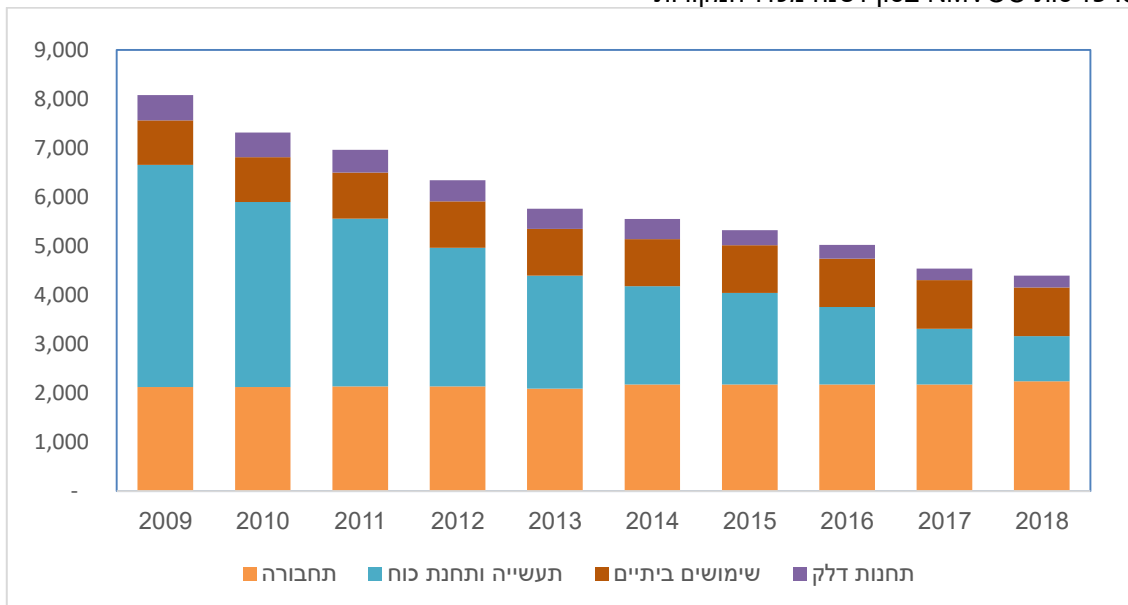
1.3.1 חומרים אורגניים נדיפים ללא מתאן (NMVOCs)

מקורות הפליטה העיקריים של החומרים האורגניים הנדיפים במפרץ חיפה הינם מפעילות התעשייה, מתחבורה, משימושים ביתיים ומתחנות הדלק. טבלה 1-2 מסכמת את אחוזי ההפחתה בפליטות עבור מקורות הפליטה העיקריים בשנות התוכנית (2014-2018). התרשימים בסעיף זה מציגים: מגמות עבור כלל המקורות (תרשים 1-6), מגמות עבור התעשייה בלבד (תרשים 1-7), פירוט לפי סקטורים תעשייתיים (תרשים 1-8), פירוט לפי מפעלים בסקטור הפטרוכימיה עקב תרומתם הגדולה לפליטת החומרים האורגניים הנדיפים מהתעשייה (תרשים 1-9). בכל התרשימים ניתן ללמוד כי קיימת מגמת הפחתה למעט הסקטורים תחבורה ושימושים ביתיים.

טבלה 1-2: פירוט ההפחתות באחוזים של חומרים אורגניים נדיפים בתעשייה בשנות התוכנית.

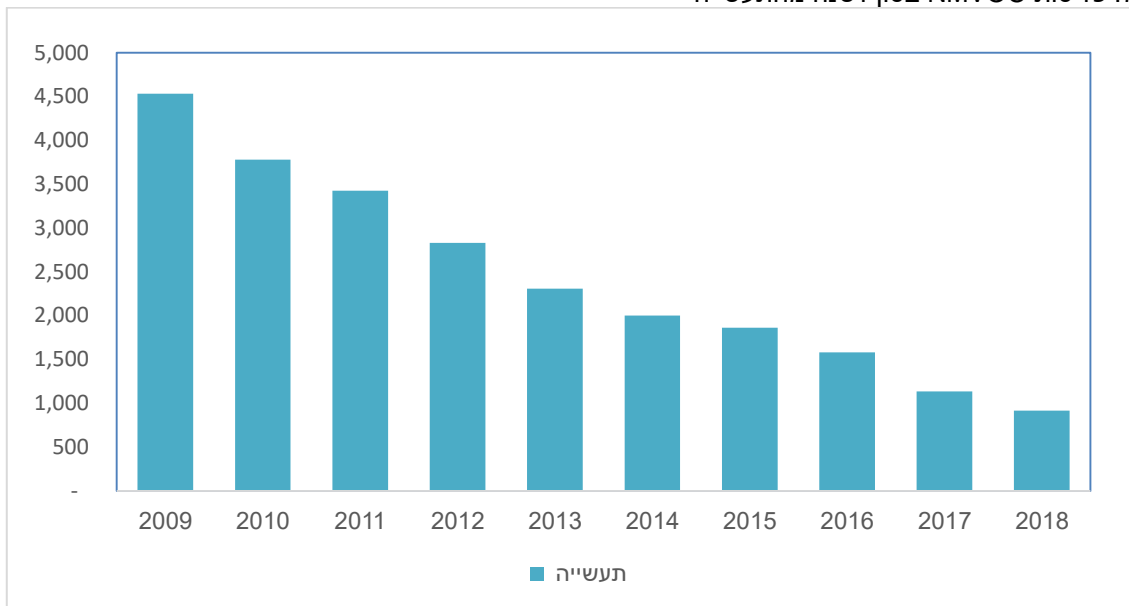
אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - הערכה	אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - בפועל	סקטור
48%	56%	תעשייה

תרשים 1-6: פליטות NMVOC בטון לשנה מכלל המקורות

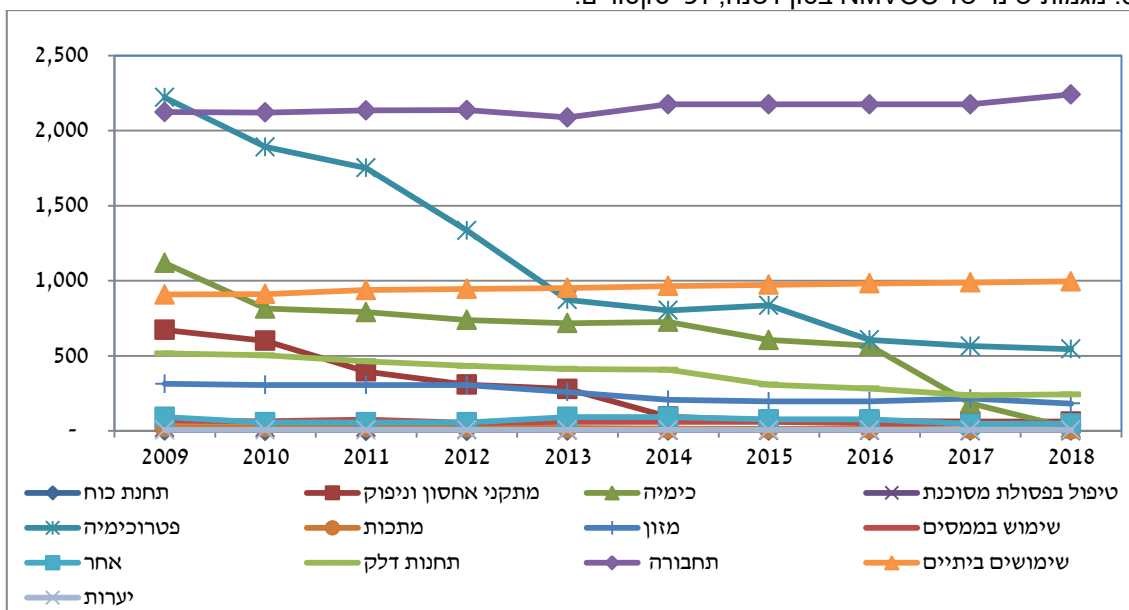




תרשים 7-1: פליטות NMVOC בטון לשנה מהתעשייה

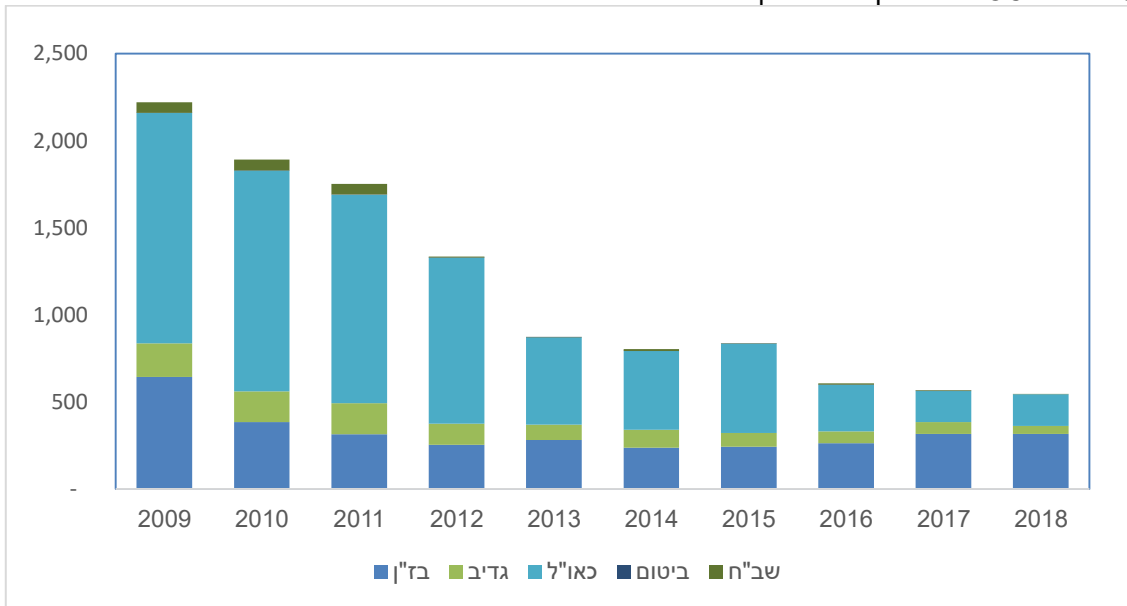


תרשים 8-1: מגמות שינוי של NMVOC בטון לשנה, לפי סקטורים.





תרשים 9-1: פליטות NMVOC בטון לשנה מסקטור הפטרוכימיה



סיכום:

1. בשנות התוכנית 2014-2018, הייתה הפחתה של פליטות חומרים אורגניים נדיפים מכל מקורות הפליטה ב-21%.

2. תעשייה-

2.1. פחתו הפליטות ב-56% ביחס לשנת 2014. על פי החלטת ממשלה 529, היעד להפחתת הפליטה של חומרים אורגניים נדיפים נקבע ל-48% ביחס לפליטה ב-2014. חלק מההפחתה נתרמה מסגירתו של מפעל חיפה כימיקלים, עם זאת ראוי לציין שגם אם המפעל לא היה נסגר והיה עומד בתוכנית היישום שלו (הפחתה של הפליטות ב-90%) הייתה נרשמת הפחתה דומה בפליטות.

2.2. עיקר ההפחתות בתעשייה, בשנות התוכנית (2014-2018) נרשמו בסקטור הכימיה שם הושגה הפחתה של 98%, בסקטור טיפול בפסולת מסוכנת הושגה הפחתה של 91%, בין היתר עקב מעבר מפעל אלקון לנאות חובב בשנת 2016, ההפחתה של מתקני אחסון וניפוק הסתכמה ב-34% וסקטור הפטרוכימיה המהווה תורם עיקרי לפליטות- הפחית פליטות ב-32%.

2.3. ככלל, ההפחתה בתעשייה הושגה באמצעות המשך ביצוע תוכניות יישום בהיתרי פליטה שכוללות התקנת אמצעים להפחתת פליטות והמשך יישום תוכנית לאיתור ותיקון דליפות צנרת (LDAR). יש לציין שטרם בוצעו כל הדרישות בהיתרי פליטה במתחם הפטרוכימי, עקב עיכוב בלוחות הזמנים או דרישות שמועד יישומם טרם הגיע. לדוגמה בגדיב היה עיכוב



בהקמת הקמת מתקן טיפול למתקן הפטאליק אנהידריד ביחס ללוחות זמנים בהיתר פליטה. המפעל פנה למשרד להגנת סביבה בבקשת דחייה בלוחות זמנים, אך הדחייה לא אושרה ונגד המפעל ננקטו אמצעי אכיפה.

2.4. חוות הדלקים (פז נפט, סונול ודלק) יצאו תנאים מעודכנים ברישיון עסק עם דרישה לשידור מערכות מישוב האדים שתיכנס לתוקף החל משנת 2019 לכן צפויות הפחתות נוספות של NMVOC במפרץ חיפה.

2.5. מט"ש חיפה- בדיווח מפל"ס של מט"ש חיפה לשנים 2016 ו-2017 הוצגו פליטות הגבוהות בסדר גודל ביחס לפליטות בשנים 2014 ו-2015. העלייה בפליטות נובעת משינוי במתודולוגיית חישוב ודיווח למפל"ס בשנת 2017, לראשונה נעשה שימוש במחשבון פליטות המציג מקדם לפליטות NMVOC. עקב עלייה בפליטות הנובעת משינוי באופן החישוב, הוחלט לנרמל אחורה את הפליטות שהתקבלו בשנת 2016 עד שנת 2014.

3. תחבורה ותחנות דלק-

3.1. בסקטור התחבורה התמתנה העלייה שנובעת מגידול טבעי עקב שיפור בצווי הרכב.
3.2. בעקבות היישום של החלטת הממשלה על פיה על כל תחנות התדלוק במפרץ חיפה להתקין מערכות מישוב אדים מתקדמות (Stage II), הפחיתו תחנות הדלק את הפליטות בין השנים 2014-2018 ב-40%. מאחר ומערכות אלו הותקנו בכל התחנות במפרץ, לא צפויה הפחתה נוספת בשנים הקרובות בסקטור תחנות הדלק.

4. **במגזר השימושים הביתיים** -נרשמה עלייה מתונה אשר צפויה להמשיך. עליה זו נגרמת בשל הגידול הטבעי באוכלוסייה. שינוי במגמה יוכל להתבצע רק עם טיפול רגולטורי והסברתי בסקטור זה.



1.3.2 גופרית דו חמצנית - SO₂

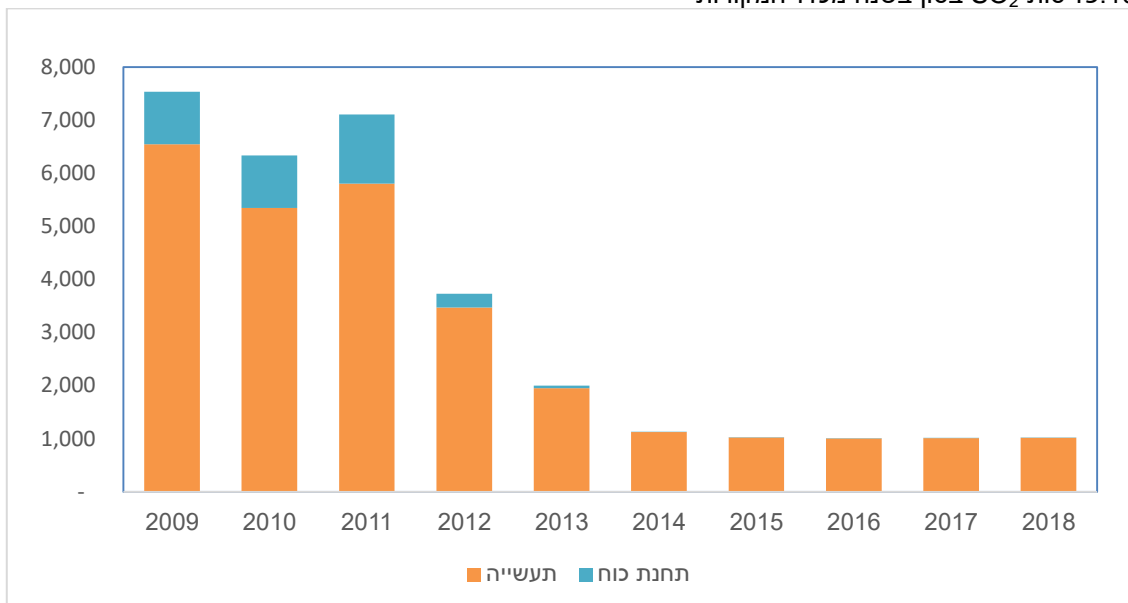
המקור העיקרי של פליטת גופרית דו חמצנית במפרץ חיפה הנו משריפת דלקים בתעשייה ויצור אנרגיה. טבלה 3-1 מסכמת את אחוזי ההפחתה בפליטות עבור מקורות הפליטה העיקריים בשנות התוכנית (2014-2018). כפי שדווחו ע"י המפעלים. התרשימים בסעיף זה מציגים: מגמות עבור כלל המקורות (תרשים 10-1), מגמות לפי סקטורים (תרשים 11-1), ופירוט לפי מפעלים בסקטור הפטרוכימיה עקב תרומתם הגדולה יותר לפליטת גופרית דו חמצנית (תרשים 12-1).

טבלה 3-1: הפחתות באחוזים של גופרית דו חמצנית בתעשייה בשנות התוכנית.

אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - הערכה	אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 בפועל	סקטור
75%	10%	תעשייה

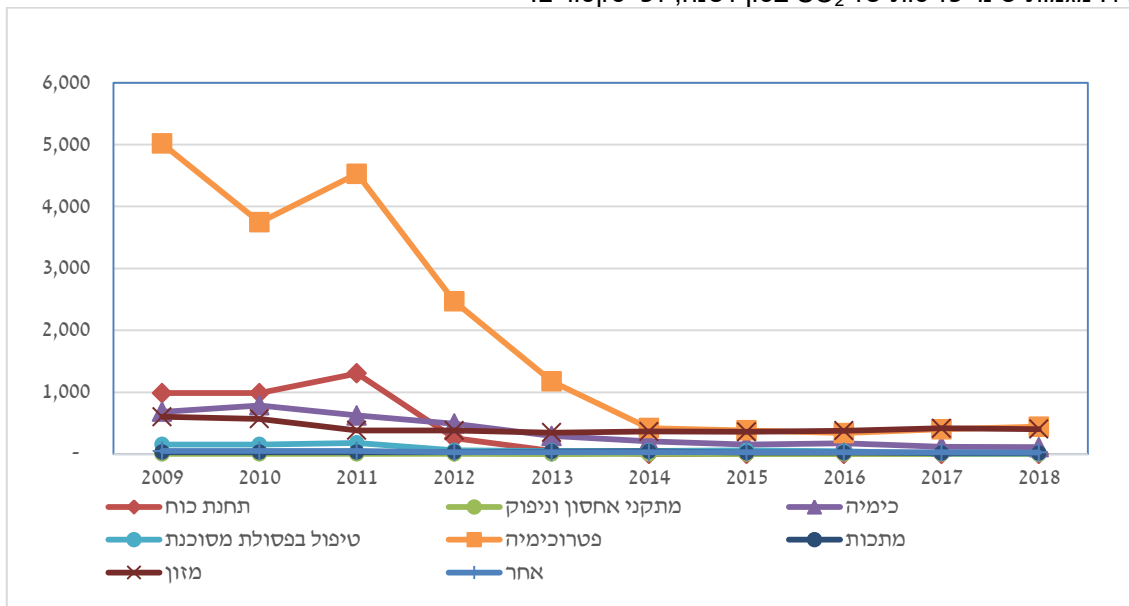
בשנת 2018 לא נרשמו הפחתות משמעותיות ביחס לשנת 2017. מפעלים בודדים עברו לדלקים נקיים יותר בהמתנה לגז טבעי, בניהם תרו שעשה הסבה לגפ"מ במאי 2017 ואתר גדות דרום שהסב את דוד הקיטור לצריכת סולר.

תרשים 10-1: פליטות SO₂ בטון בשנה מכלל המקורות

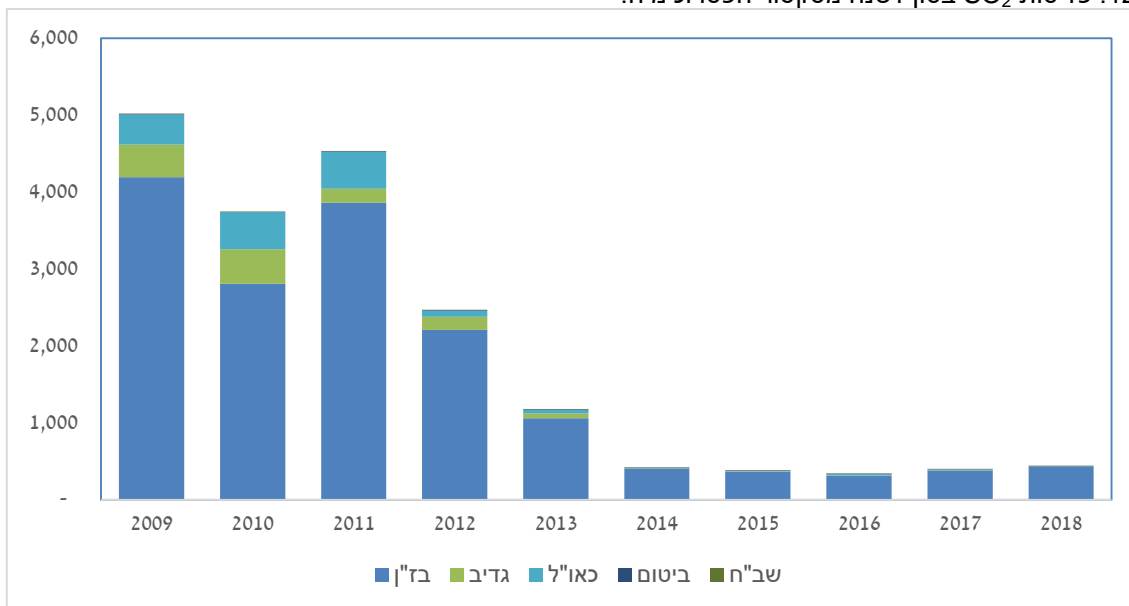




תרשים 11-1: מגמות שינוי פליטות של SO₂ בטון לשנה, לפי סקטורים.



תרשים 12-1: פליטות SO₂ בטון לשנה מסקטור הפטרוכימיה.



סיכום:

- משנת 2009 עד לשנת 2014, לפני הכרזת תוכנית מפרץ חיפה, הושגה הפחתה של כ- 85% בסך פליטות הגופרית הדו חמצנית במפרץ חיפה עקב מעבר המפעלים הגדולים (בז"ן, גדיב, כאו"ל, חיפה כימיקלים) ותחנת הכוח לשימוש בגז טבעי באמצעות חיבור לצנרת ההולכה.
- על פי החלטת הממשלה 529 לגבי תוכנית לאומית נקבע יעד אזורי לצמצום פליטות תחמוצות גופרית ב- 75% ב-2018 ביחס לפליטה ב- 2014 בפועל, הפליטות של תחמוצות



גופרית פחתו ב-9.6% בלבד. יעד החלטת הממשלה נקבע בהתבסס על חיבור של כל מפעלים לגז טבעי באמצעות צנרת החלוקה והפסקת השימוש במזוט וסולר. בהתאם להחלטת ממשלה מאוחרת יותר – החלטה 3080 להאצת חיבור המפעלים לרשת הגז, ניתנה דחייה לעמידה ביעדי התוכנית לגופרית דו חמצנית לשנת 2020. במהלך השנים 2019-2020, כלל מפעלי המפרץ עתידיים להתחבר לגז טבעי. עם זאת, עקב הערכה עודפת של פליטות גופרית דו חמצנית בתחילת התוכנית (שנת 2014), לא תהיה עמידה ביעד הפחתה של 75% גם כאשר יחוברו כל המפעלים לגז טבעי, אך התוכנית תשיג הפחתה משמעותית בשימוש בדלקים מזהמים כגון מזוט וסולר.

3. בז"ן הינו המפעל היחיד אשר פולט גופרית דו חמצנית לא רק משריפת דלקים. אלא כתוצאה מתהליכים במפעל (פליטת גופרית דו חמצנית ממתקני המה"ג⁴ בהם מתבצעת השבת גופרית לגופרית אלמנטרית), המפעל צפוי להפחית פליטות נוספות ממתקנים אלו במהלך 2019 (בהתאם לדרישות היתר הפליטה).

⁴ מה"ג - מתקן השבת גופרית



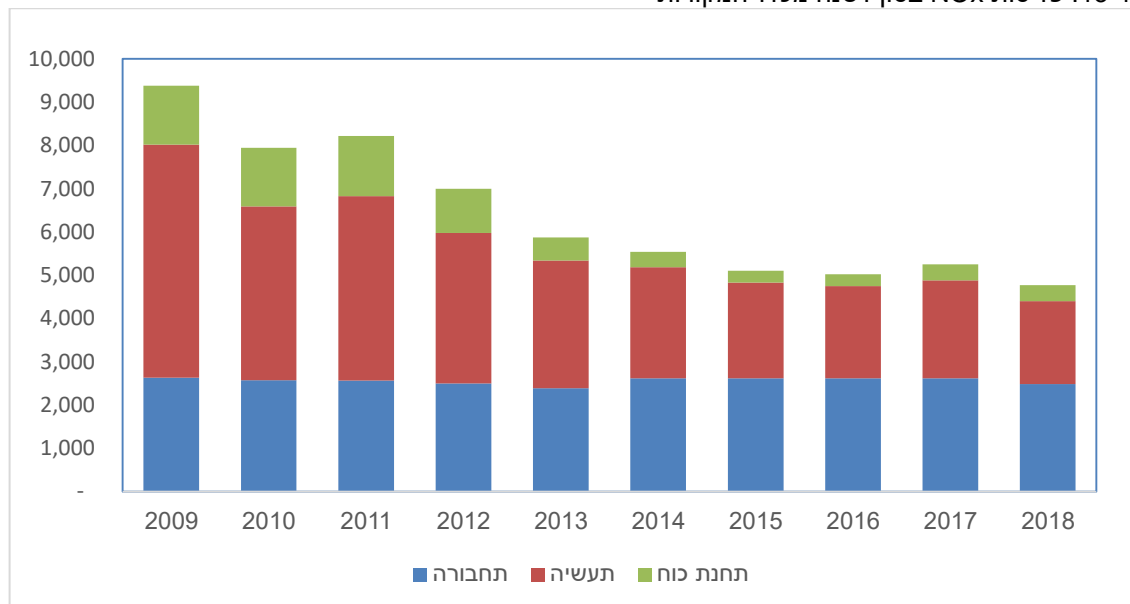
1.3.3 תחמוצות חנקן - NO_x

מקורות הפליטה העיקריים של תחמוצות חנקן במפרץ חיפה הם התחבורה, תחנת הכוח ומפעלי התעשייה. טבלה 4-1 מסכמת את אחוזי ההפחתה בפליטות עבור מקורות הפליטה העיקריים בשנות התוכנית (2014-2018). התרשימים בסעיף זה מציגים: מגמות עבור כלל המקורות (תרשים 1-13), מגמות עבור התעשייה בלבד (תרשים 1-14), פירוט לפי סקטורים תעשייתיים (תרשים 1-15), ופירוט לפי מפעלים בסקטור הפטרוכימיה עקב תרומתם הגדולה יותר לפליטת תחמוצות חנקן (תרשים 1-16), בכל התרשימים ניתן לראות מגמת הפחתה.

טבלה 4-1: פירוט ההפחתות באחוזים של תחמוצות חנקן בתעשייה בשנות התוכנית.

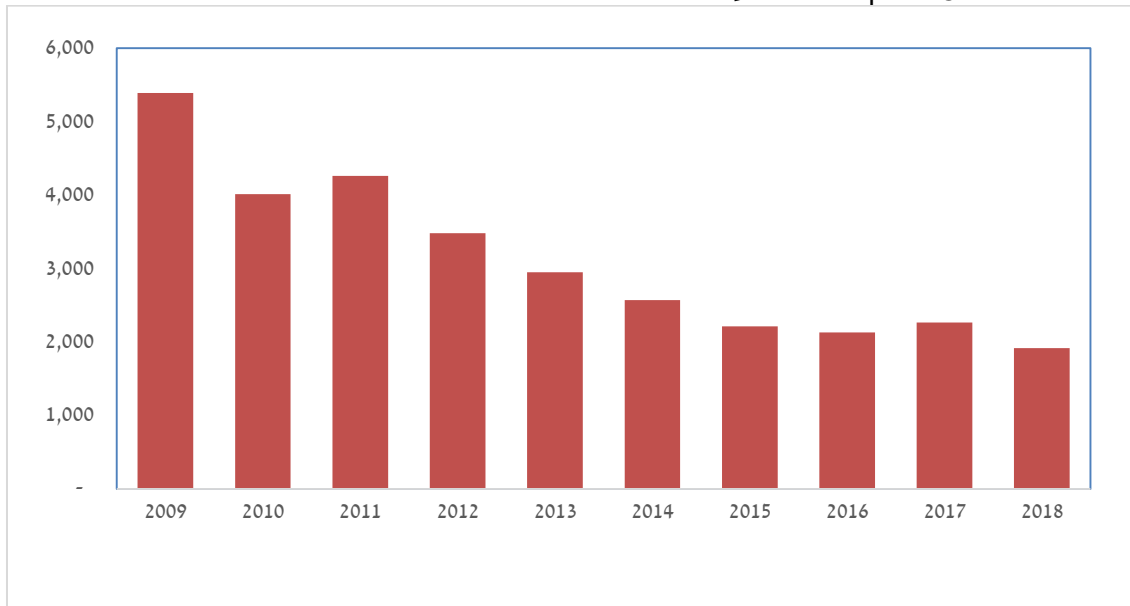
אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - הערכה	אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - בפועל	סקטור
12%	26%	תעשייה

תרשים 1-13: פליטות NO_x בטון לשנה מכלל המקורות

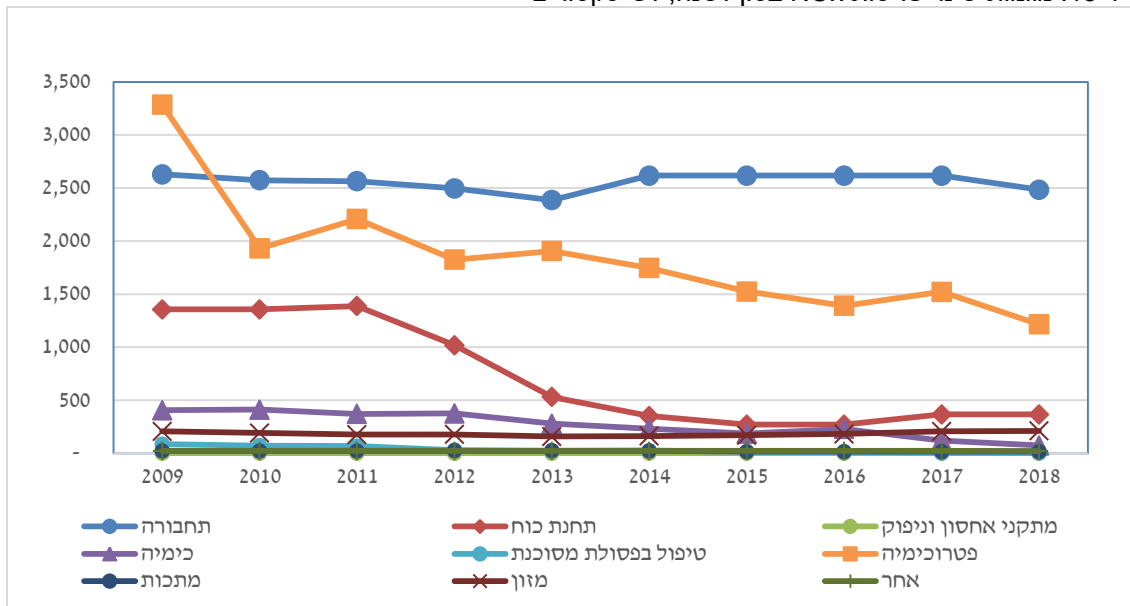




תרשים 14-1: פליטות NOx בטון לשנה מהתעשייה

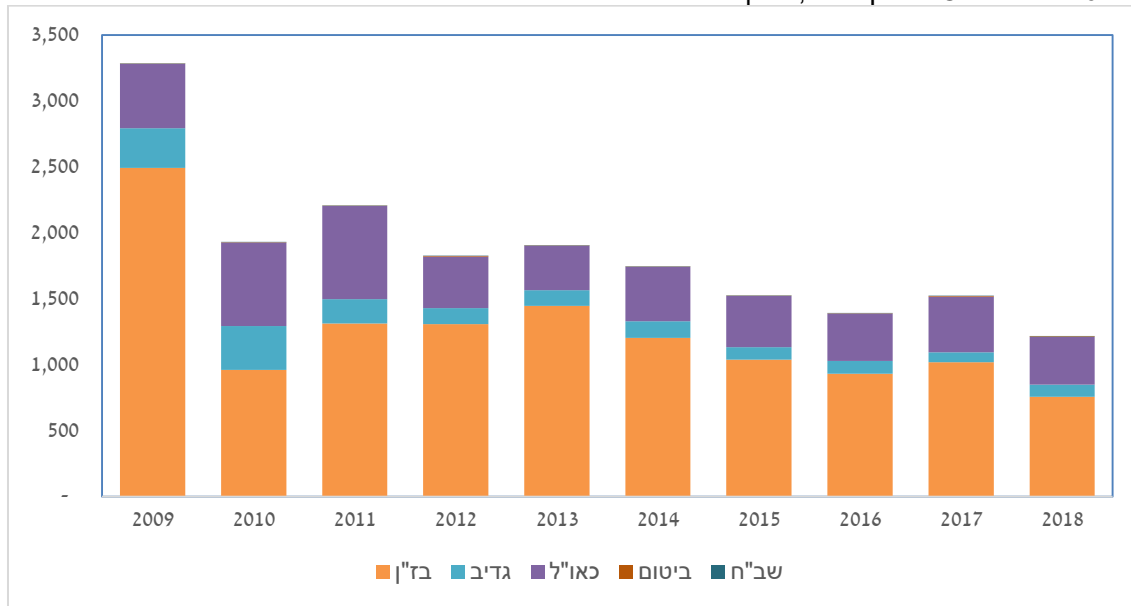


תרשים 15-1: מגמות שינוי פליטות NOx בטון לשנה, לפי סקטורים





תרשים 16-1: פליטות NOx בטון לשנה, מסקטור הפטרוכימיה



בין השנים 2009 ל-2014 חלה ההפחתה המשמעותית של תחמוצות חנקן בפליטות מסקטור הפטרוכימיה המתבטא ב-47%. ההפחתה בשנים אלו נובעת ממעבר לצריכת גז טבעי של כל המתחם הפטרוכימי. בבז"ן הותקנו מתקני טיפול קצה לחיזור תחמוצות חנקן בתחנת הכח, במתקני זיקוק גלם (מז"ג 1 ו-4), מתקן להדחת גופרית מסולר (מה"ד סולר) ומתקן אזורמריזציה. בגדיב הותקנו גם כן מתקני טיפול והופסק השימוש בדוד הקיטור, גדיב מקבל קיטור מבז"ן. בין השנים 2014 ל-2018 ההפחתות בבז"ן וגדיב נובעות בעיקר משיפור תהליכי שריפה, ויסות מבערים וכן מביצוע מספר התקנות של מבערי LOW NOx. בכרמל אוליפינים טרם הושלמה תוכנית ההפחתה, עקב עיכוב בהקמת מתקני טיפול לדודי הקיטור, להם נדרש המפעל בהיתר פליטה. ניתן לצפות הפחתה נוספת בפליטות מסקטור הפטרוכימיה עם השלמת תוכנית היישום לה נדרשים בכרמל אוליפינים.

סיכום

1. על פי החלטת הממשלה 529 לגבי התוכנית הלאומית נקבע יעד אזורי לצמצום פליטות תחמוצות חנקן מתעשייה ב-12% בשנת 2018, שהם 300 טון תחמוצות חנקן, ביחס לפליטה ב-2014. יעדי התוכנית הושגו, הירידה בפליטות מהתעשייה מסתכמת ב-26% בשנת 2018 ביחס לשנת 2014, שהם 656 טון תחמוצות חנקן.
2. הפחתה מעבר ליעדי התוכנית ניתן לייחס בעיקר להפחתה משמעותית בפליטות בבז"ן, עקב שינויים תפעוליים, כפי שמתואר לעיל, ולסגירת מפעל חיפה כימיקלים בשנת 2017, שנסגר בעקבות סגירת מכל האמוניה.



3. טרם תחילת התוכנית הלאומית בין השנים 2009 ל-2014 הושגה הפחתה של כ-52% בסך פליטות תחמוצות חנקן במפרץ חיפה כאשר עיקר ההפחתות התקבלו בפליטות של תחנת הכוח והמפעלים הגדולים (בז"ן, גדיב כאו"ל וחיפה כימיקלים) שנבעו ממעבר לשימוש בגז טבעי, בבז"ן וגדיב הותקנו מתקני טיפול קצה לטיפול בפליטות של תחמוצות חנקן.
4. מעבר לשימוש בגז טבעי ביתר מפעלי המפרץ אשר עדין לא חוברו לרשת הגז הטבעי במהלך שנת 2019 יביא להפחתת פליטות נוספות.
5. הסקטורים בהם נרשמה ההפחתה המשמעותית ביותר בשנות התוכנית הם סקטור הכימיה בו הופחתו הפליטות ב-68%, סקטור הטיפול בפסולת המסוכנת בו הופחתו הפליטות ב-82% בעיקר עקב סגירת מפעל אלקון ומעברו לנאות חובב וסקטור הפטרוכימיה עם הפחתה של 30%.
6. בסקטור התחבורה, לאחר שנים בהם לא נרשם שינוי בפליטות בשל הגידול במספר כלי הרכב מחד והתחדשות צי כלי הרכב מאידך, בפברואר 2018 הופעל שלב א' של אזור אוויר נקי, שגרם לצימצום בפליטות תחמוצות החנקן בכ-5%. יש לציין שמנתוני האכיפה עולה שישנו ציות כמעט מלא (96%), לתמרורי אזור אוויר נקי.



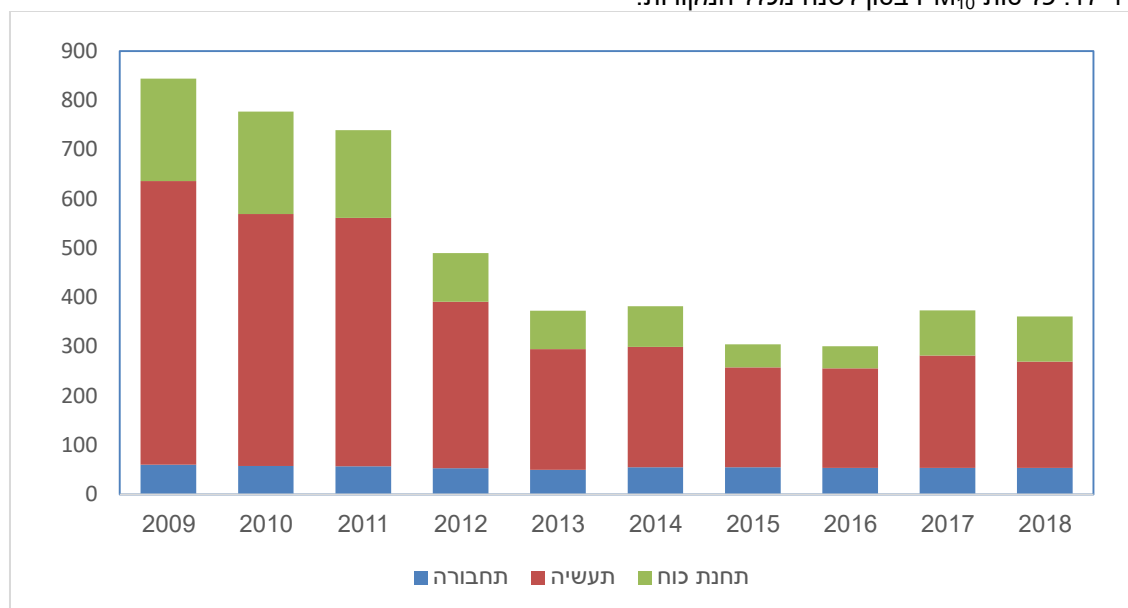
1.3.4 חלקיקים נשימים - PM_{10}

המקור העיקרי של פליטות חלקיקים במפרץ חיפה הנו משריפת דלקים, וזאת עקב נוכחות אפר בריכוזים שונים בדלק הנשרף. בתהליכים אלו של שריפת דלקים נפלטים בעיקר חלקיקים הקטנים מ-1 מיקרון, ולכן אין הבדל גדול בין פליטות חלקיקי PM_{10} ל- $PM_{2.5}$ ממקורות אלו והמגמות בשניהם כמעט זהות. טבלה 5-1 מסכמת את אחוזי ההפחתה בפליטות עבור מקורות הפליטה העיקריים בשנות התוכנית (2014-2018). תרשים 17-1 מציג מגמות עבור כלל המקורות.

טבלה 5-1: פירוט ההפחתות באחוזים של חלקיקים נשימים בתעשייה בשנות התוכנית.

אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - הערכה	אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 בפועל	סקטור
50%	11.8%	תעשייה

תרשים 17-1: פליטות PM_{10} בטון לשנה מכלל המקורות.





סיכום:

1. הפחתה המשמעותית בפליטות חלקיקים נשימים PM_{10} בוצעה בשנים 2009-2014, לפני הפעלת התוכנית. בשני אלה הושגה הפחתה של 57%.
2. הפחתה בפליטות חלקיקים נשימים PM_{10} מתעשייה (כולל תחנת כוח) בשנים 2014 עד 2018 היא 11.8% בלבד. הפחתה הנמוכה יחסית נובעת מאי חיבור מפעלים לרשת אספקת גז טבעי. חיבור מפעלים לרשת אספקת הגז מתוכננת להתבצע במהלך השנים 2019-2020.
3. הפחתה המשמעותית ביותר בשנות התוכנית הייתה בסקטור הכימיה -72%, כמו כן נרשמה הפחתה בסקטור המתכות והמזון, 38% ו-25% בהתאמה.



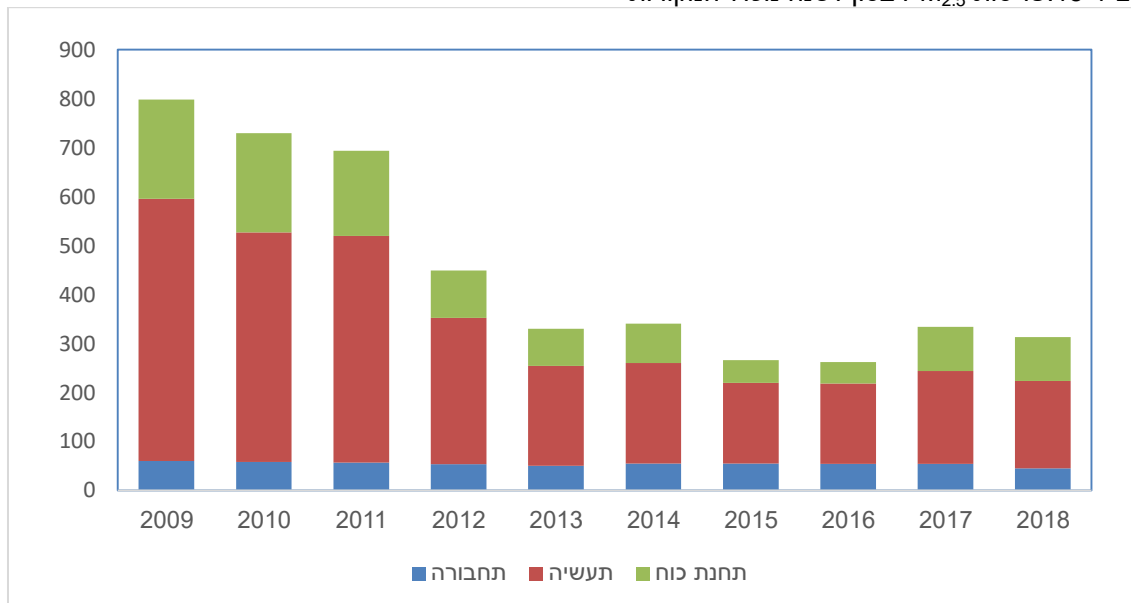
1.3.5 חלקיקים נשימים עדינים - PM2.5

הפליטות של חלקיקים הנשימים העדינים נובעות משריפת דלקים בתעשייה, באנרגיה ובתחבורה. כאמור לעיל, שריפת דלקים גורמת לפליטה של חלקיקים מתחת ל-1 מיקרון, לכן לא צפוי הבדל מהותי בין פליטות חלקיקי PM₁₀ ל-PM_{2.5} ממקורות אלו. ההבדלים הקיימים בין שני מזהמים אלו נובעים בעיקר מפליטות התעשייה המינרלית ופעילות נמל חיפה. טבלה 6-1 מסכמת את אחוזי ההפחתה בפליטות עבור מקורות הפליטה העיקריים בשנות התוכנית (2014-2018). התרשימים בסעיף זה מציגים: מגמות עבור כלל המקורות (תרשים 18-1), פירוט לפי סקטורים תעשייתיים (תרשים 19-1).

טבלה 6-1: פירוט ההפחתות באחוזים של חלקיקים נשימים עדינים בתעשייה בשנות התוכנית.

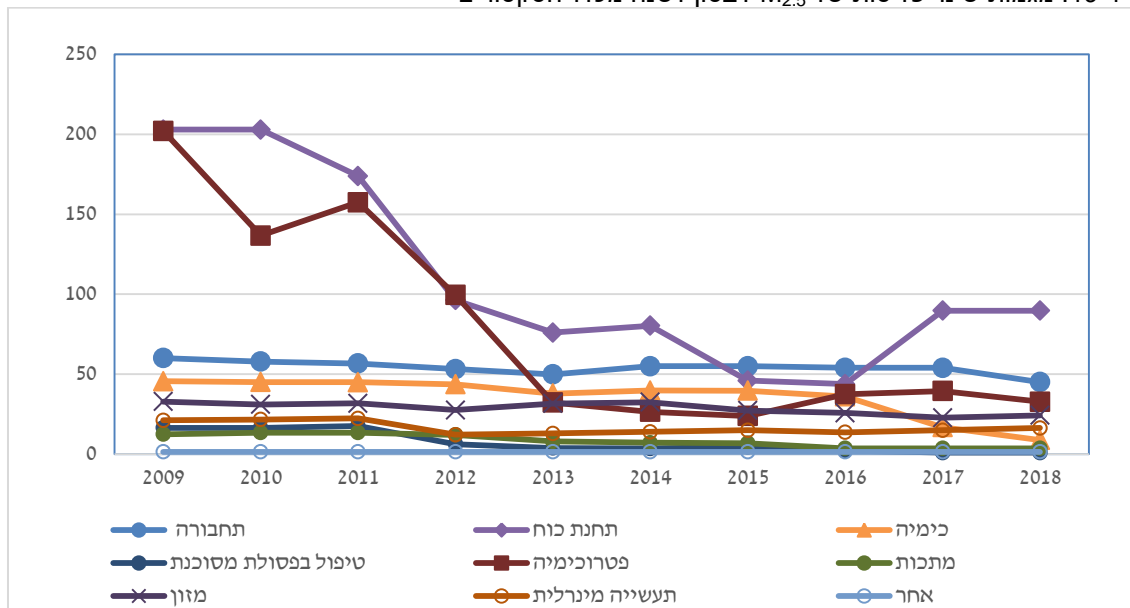
אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - הערכה	אחוזי הפחתה משנת 2014 עד שנת 2018 - בפועל	סקטור
50%	13%	תעשייה

תרשים 18-1: פליטות PM_{2.5} בטון לשנה מכלל המקורות





תרשים 19-1: מגמות שינוי פליטות של PM_{2.5} בטון לשנה מכלל הסקטורים



סיכום:

1. ההפחתה המשמעותית בפליטות חלקיקים נשימים PM_{2.5} בוצעה בשנים 2009-2014, לפני הפעלת התוכנית. בשנים אלה הושגה הפחתה של 62%.
2. הפחתה מתעשייה כולל תחנת כוח בשנים 2014 עד 2018 הסתכמה ב-13% בלבד. החלטת ממשלה 529 קבעה יעד הפחתה של 50%, היעד מותנה במעבר לגז טבעי במפעלי המפרץ. מכיוון שהחיבור אמור להתבצע במהלך השנים 2019-2020. לפי החלטת ממשלה 3080, ניתנה דחייה בלוחות זמנים להשגת יעדי התוכנית.
3. ההפחתה המשמעותית ביותר בשנות התוכנית הייתה בסקטור הכימיה -78%, כמו כן נרשמה הפחתה בסקטור המתכות והמזון, 49% ו-25% בהתאמה.
4. בשנת 2017 חלה עלייה בפליטות תחנת הכוח, עקב ריכוזים גבוהים יותר שנמדדו במתקני המחז"מ⁵.
5. בתחבורה חלה הפחתה בפליטות של 16% ביחס לשנת 2017 עקב הפעלת איזור אוויר נקי בחיפה החל מפברואר 2018. רכבים המונעים בסולר מעל 3.5 אינם מורשים להיכנס לעיר ללא מסנן מותקן מה שהוביל לירידה המשמעותית בפליטות.

⁵ מחז"מ-מחזור משולב



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים



1.4 אירועי פליטות חריגות

במהלך שנות התוכנית אירעו שני אירועי פליטות חריגות במתחם הפטרוכימי. פרק זה סוקר בקצרה את האירועים ואת אופן הטיפול בהם לרבות נקיטת צעדי אכיפה.

1.4.1 עליית פליטות מרכיבי ציוד בכרמל אוליפינים בשנת 2015, וצעדי האכיפה שננקטו

המפעל הגיש בקשה להיתר פליטה ב 1/3/2014, וקיבל היתר פליטה סופי ביולי 2016. במסגרת היתר הפליטה, דורש המשרד להגנת הסביבה הפחתה בפליטות ממתקני הייצור וממכלי האחסון של המפעל וכן עמידה בתכנית של החלפת רכיבי ציוד אשר תביא להפחתה נוספת. העלייה בפליטות בשנת 2015 נובעת מגידול של כ-240 טון בפליטות של חומרים אורגניים נדיפים מרכיבי ציוד (מסומן בחום כהה בגרף) עקב אי-עמידת המפעל בדרישות המשרד לתיקון דליפות, עליית הפליטות מרכיבי הציוד באה במקביל לירידה בפליטות ממקורות מוקדניים בגלל התקנת מתקן טיפול. בעקבות העלייה בפליטות, בוצעה פעילות אכיפה במהלכה זומן מנכ"ל קבוצת בז"ן לשימוע מיד עם קבלת התוצאות. בעקבות השימוע, הוצא צו מנהלי למפעל, לפיו המפעל נדרש לבצע פעולות דחופות של השבתות והחלפת רכיבי ציוד לרכיבי ציוד חדישים על מנת להמשיך במגמת הפחתת הפליטות של השנים שקדמו ל-2015. בהתאם לתוכנית, צפויה הפחתה נוספת בפליטות עד לשנת 2021. נכון להיום המפעל עומד בתכנית והושגה הפחתה ניכרת. מגמת ההפחתה בפליטות המפעל צפויה להימשך עד לשנת 2023.

1.4.2 אירוע שריפת מכל דלק בבז"ן בשנת 2016

בסוף שנת 2016 ארעה שריפה במיכל אחסון דלק במפעל בז"ן. על פי הערכות המפעל כפי שדווחו למפל"ס, גרמה השריפה לפליטה של 16 טון חלקיקי PM_{10} ו-6.4 טון $NMVO$. פליטת חלקיקים נשימים עדינים $PM_{2.5}$ (אשר אינה מחויבת לדיווח במפלס) הוערכה על ידי המשרד בכ-15 טון על סמך כמות הפליטה של חלקיקים נשימים PM_{10} ומקדם המרה 93.3%. בהעדר מקדם פליטה ידוע מהספרות עבור תחמוצות חנקן משריפה של חומר הגלם במיכל, ביצע המשרד הערכה מחמירה על בסיס שריפת סולר ועל פיה נפלטו 1.7 טון תחמוצות חנקן. ככל הנראה הייתה תכולת הגופרית בחומר הדלק זניחה. האירוע נמצא בטיפול של המשטרה הירוקה.



2 מצב איכות אוויר באזור חיפה

אזור חיפה והמפרץ מונה כ- 577 אלף תושבים (למ"ס 2018) ושטח המטרופולין הוא כ- 165 קמ"ר. באזור פועל מערך ניטור סביבתי המורכב מתחנות ניטור קבועות, תחנות ניטור ניידות ומערך משלים של בדיקות סביבתיות תקופתיות, אשר מאפשר קבלת תמונת מצב מפורטת ומקיפה מאד. בשנים 2017 – 2018 פעלו באזור חיפה בסך הכל 28 תחנות לניטור איכות אוויר, מתוכן, 21 תחנות כלליות/תחנות לניטור מקורות פליטה נייחים, ארבע תחנות תחבורתיות ושלוש תחנות ניידות (מפה 1). הפרמטרים הנמדדים בתחנות הניטור הם: גפרית דו-חמצנית (SO_2), תחמוצות חנקן/חנקן דו-חמצני (NO_x, NO_2), חלקיקים נשימים (PM_{10}), חלקיקים נשימים עדינים ($PM_{2.5}$), פחמן חד-חמצני (CO), אוזון (O_3) ובחלק מהתחנות: בנזן, טולואן, אתיל בנזן וקסילן (BTEX). נציין כי מדיניות המשרד להגנת הסביבה היא לא לפרסם מזהמי אוויר כדוגמת טולואן, אתיל בנזן וקסילן כיוון שהם מזהמי אוויר שמדידתם טרם עברה הסמכה. במסגרת התכנית הלאומית למפץ חיפה נרכשו מכשירים למדידת חלקיקים נשימים דקים (PM_1) ופחמן שחור (BC). מכשירים חדשים אלו נועדו לנטר את הפליטות המשויכות לכלי הרכב ולבחון את האפקטיביות של "אזור אוויר נקי" מכלי רכב מזהמים בחיפה בהשוואה למטרופולונים אחרים בארץ. מערך הניטור בחיפה נחשב כאחת מרשתות הניטור הצפופות ביותר בעולם כאשר משווים לכמות האוכלוסין או לגודל השטח המנטר, והן בהשוואה לדרישות הדירקטיבה האירופאית, ולמצב הקיים בארצות אירופה, והן, לקיים בארה"ב. רשת תחנות הניטור בחיפה צפופה גם בהשוואה למקומות אחרים בארץ. למשל, מספר תחנות הניטור באזור גוש דן עומד על 16, באזור ירושלים – ארבע תחנות ניטור, באזור נאות חובב – 10 תחנות ניטור, ובאזור אשדוד וחבל יבנה – 12 תחנות ניטור. בנוסף לנאמר לעיל, קיים באזור חיפה מערך משלים של בדיקות סביבתיות תקופתיות שהינו חלק מתוכנית דיגום ארצית. המשרד להגנת הסביבה מבצע בדיקות סביבתיות באינטנסיביות של בדיקה פעם בשבועיים החל מאמצע שנת 2013. ברחבי הארץ ישנן 18 נקודות דיגום דו-שבועיות המאפיינות את מקורות הזיהום וחשיפת האוכלוסייה אליהם. כחלק מהתוכנית הלאומית הוכפל מספר נקודות הדיגום בחיפה מארבע לשמונה (מפה 2 - 1).

2.1 ניטור רציף בסביבה

2.1.1 תחנות כלליות/תחנות לניטור מקורות פליטה נייחים

באזור חיפה פועלות 21 תחנות ניטור כלליות/תחנות לניטור מקורות פליטה נייחים קבועות המופעלות על ידי מספר גופי ניטור: איגוד ערים מפרץ חיפה (להלן – איגוד), חברת החשמל, איגוד ערים לאיכות סביבה שרון - כרמל וחברת כרמלטון (כחלק מהפעלת מנהרות הכרמל). כאשר תחנות הניטור של



חברת כרמלטון אינן נמנות במערך הארצי לניטור אוויר. מידע על תחנות הניטור הכלליות/תחנות

לניטור מקורות פליטה נייחים מופיע בטבלה 2 - 1 ובמפה 2-1.

טבלה 2 - 1 : מידע על התחנות הכלליות/תחנות לניטור מקורות פליטה נייחים
(נכון לסוף מרץ 2019)

מזהמים נמדדים	כתובת	תחנות הניטור	מס'
NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5}	רח' חורב 7, חיפה. בניין ועד שכונת "אחוזה" קומה 3 חדר על הגג.	אחוזה-כללית	1
SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , BTEX	רח' מושלי 7, אזור התעשייה צ'ק פוסט, חיפה. (על גג בנין משרדי האיגוד) – ביתן על הגג-קומה 3.	איגוד	2
SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃	רח' אינשטיין 135, חיפה. (בריכת מים עירונית ליד בי"ס) (על הקרקע).	אינשטיין (חברת חשמל) 6	3
SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x	חצר תחנת שאיבה במתקן איסוף שפכים, דלית אל כרמל.	דלית אל כרמל (א.ע. שרון – כרמל)	4
SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃	רח' יאיר כץ 4, חיפה, ביה"ס "חוגים" – על גג ביה"ס.	חוגים – כרמל מרכזי (חברת החשמל)	5
SO ₂ , NO _x , NO, NO ₂ , O ₃	כפר הנוער הדתי – כפר חסידים. מעל בית-הכנסת קומה שניה-על הגג.	כפר חסידים	6
SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5}	רח' הגליל 107, חיפה, בי"ס תל-חי (קומה 3 מתחת לגג).	נווה שאנן	7
SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5}	רח' ששת הימים, מול מס' 14, נשר. (ביתן על הקרקע) (במתחם בריכת מים).	נשר	8

⁶ תחנת הניטור אינשטיין הועברה להפעלת חברת החשמל החל מאפריל 2017 ותחיל לפעול באוגוסט 2017.



מס'	תחנות הניטור	כתובת	מזהמים נמדדים
9	פארק הכרמל (חברת החשמל)	ליד מגדל התקשורת, משרדי פארק הכרמל.	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2.5}
10	קריית אתא	רח' הוגו מולר 13, קריית אתא ב"ס מקיף רוגוזין. (על הגג- קומה 3).	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5}
11	קריית ביאליק	רחוב הדפנה 54, קריית ביאליק ביה"ס אורט. (חדר בביה"ס) הפסיקה לפעול ביוני 2017.	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2.5} , PM ₁₀
11	קריית ביאליק - עופרים	רח' ההגנה 12, קריית ביאליק. מתנ"ס עופרים, על גג מקלט התחילה לפעול ביוני 2017.	NO, NO ₂ , NO _x , PM _{2.5} , PM ₁₀
12	קריית בנימין	רח' יוסף קארו 5, קריית בנימין, קריית אתא. בי"ס נועם, ביתן על הקרקע.	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , BTEX, PM _{2.5} , PM ₁₀
13	קריית חיים - רגבים	שד' דגניה 55, קריית חיים, חיפה ביה"ס רגבים.	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTEX
14	קריית טבעון	ככר בן גוריון 1, קריית טבעון. ביתן על גג בנין המועצה.	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀
15	קריית ים	רח' עדולם 14, קריית ים. מרכז המפלסים, ביתן על גג –גובה 6 מ'	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2.5} , PM ₁ , BC
16	קריית מוצקין	רח' החשמונאים 12, קריית מוצקין הופסקה פעילותה ביולי 2017	SO ₂
16	קריית מוצקין - בגין	רח' מנחם בגין 26, קריית מוצקין בית ספר בגין התחילה לפעול ביולי 2017	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , BTEX
17	קריית שפרינצק	דרך צרפת 79, קריית שפרינצק, חיפה, ליד ב"ס רמות. ביתן על הקרקע	NO, NO ₂ , NO _x , O ₃
18	כרמליה (כרמלטון)	רח' שלום ציון המלכה 29, כרמליה,	NO, NO ₂ , NO _x , CO,



מזהמים נמדדים	כתובת	תחנות הניטור	מס'
PM ₁₀	חיפה		
NO, NO ₂ , NO _x , CO, PM ₁₀	רח' התשעה 27, נווה יוסף, חיפה	נווה יוסף (כרמלטון)	19
NO, NO ₂ , NO _x , CO, PM ₁₀	רח' רטנר 27, סמוך לבית אבא חושי, חיפה	יזרעאליה (כרמלטון)	20
NO, NO ₂ , NO _x , CO, PM ₁₀	רח' קרן היסוד 24, רוממה ישנה, חיפה	רוממה (כרמלטון)	21

2.1.2 תחנות הניטור התחבורתיות

באזור מפרץ חיפה פועלות ארבע תחנות ניטור תחבורתיות קבועות. התחנות מופעלות ע"י האיגוד והמשרד להגנת הסביבה. מידע על התחנות התחבורתיות מופיע בטבלה 2-2 ובמפה 2 - 1. בתחנות הניטור התחבורתיות הנכללות באזור אוויר נקי בחיפה (עצמאות והדר) הוצבו מכשירים למדידת חלקיקים נשימים עדינים דקים (PM₁) ופחמן שחור (BC). ניתוח מידע זה יפורט בפרק נפרד בהמשך.

טבלה 2 - 2 : מידע על תחנות הניטור התחבורתיות

שם התחנה	כתובת	מזהמי אוויר
1 עצמאות (המשרד להגנת הסביבה)	שד' העצמאות 40, חיפה תחתית	NO _x , NO, NO ₂ , CO, BTEX, PM ₁ , PM _{2.5} , BC
2 הדר, בית הקרנות 2 (איגוד)	רח' הרצל 18, הדר הכרמל, חיפה	NO _x , NO, NO ₂ , BTEX, CO, PM _{2.5} , BC, PM ₁
3 דרך עכו – קרית מוצקין (המשרד להגנת הסביבה)	דרך עכו, פינת רחוב אוישקין, קרית מוצקין	NO _x , NO, NO ₂ , PM _{2.5}
4 אחוזה תחבורתית (איגוד)	רח' חורב 7, חיפה	NO _x , NO, NO ₂ , BTEX



2.1.3 תחנות ניטור ניידות

באזור מפרץ חיפה פועלות שלוש ניידות איכות אוויר. ניידת אחת מופעלת ע"י האיגוד ונקראת ניידת חיפה. מסוף שנת 2015 הופעלו שתי ניידות ע"י המשרד להגנת הסביבה ונקראות ניידת 5 וניידת 6. מידע על הניידות מופיע בטבלה 2 – 3 ובמפה 2 - 1. בתחנות הניידות נמדדים הפרמטרים הבאים: תחמוצות חנקן/חנקן דו-חמצני (NO_x, NO_2), חלקיקים נשימים עדינים ($PM_{2.5}$) ובנזן, טולואן, אתיל בנזן וקסילן (BTEX). בניידת חיפה נמדדים גם פחמן חד-חמצני (CO), אוזון (O_3) וחלקיקי PM_{10} . בניידות של המשרד לפי הצורך נמדדים גם פחמן שחור (Black carbon) וחלקיקים נשימים עדינים דקים (PM_1).

ניידות הניטור מוצבות לתקופות שונות באזורים בהם נדרשת מדידה על מנת לאתר מקורות מזהמים ספציפיים ולהרחבת בסיס הידע לעניין איכות האוויר. במקרה של מפרץ חיפה, 2 ניידות איכות האוויר משמשות בתקופה האחרונה לעיבוי מערך הניטור סביב מפעלי בז"ן. מידע על מיקומי ניידות הניטור ותקופות המדידה מופיעות בטבלאות 2-3 עד 2-6.

טבלה 2 - 3: מידע על תחנות הניטור הניידות

שם התחנה	מזהמי אוויר
1 ניידת חיפה	$NO, NO_2, NO_x, O_3, CO, PM_{10}, PM_{2.5}, BTEX$
2 ניידת של המשרד להגנת הסביבה (ניידת 5)	$NO_x, NO, NO_2, BTEX, PM_{2.5}, PM_1$
3 ניידת של המשרד להגנת הסביבה (ניידת 6)	$NO_x, NO, NO_2, BTEX, PM_{2.5}$

להלן המיקומים של תחנות הניטור הניידות לשנים 2017 – 2018:

טבלה 2 - 4: מידע על המיקומים ותקופות המדידה של ניידת 5

מיקום	תאריך תחילה המדידה	תאריך סיום המדידה
חיפה, רחי ואדי 32 שכונת ואדי ניסנס	22/12/2015	04/02/2016
חיפה, רחי הציונות 33, בית הגפן	02/03/2016	17/05/2016
חיפה, רשות הניקוז של הקישון	18/05/2016	09/07/2016
קריית אתא, דרך דשנים – ביה"ס חברתי	10/07/2016	22/08/2016
חיפה, רשות הניקוז הקישון	23/08/2016	עד היום

טבלה 2 - 5: מידע על המיקומים ותקופות המדידה של ניידת 6

מיקום	תאריך תחילה המדידה	תאריך סיום המדידה
חיפה, רחי בלפור פינת הרצל – בית הקרנות	17/12/2015	07/09/2017



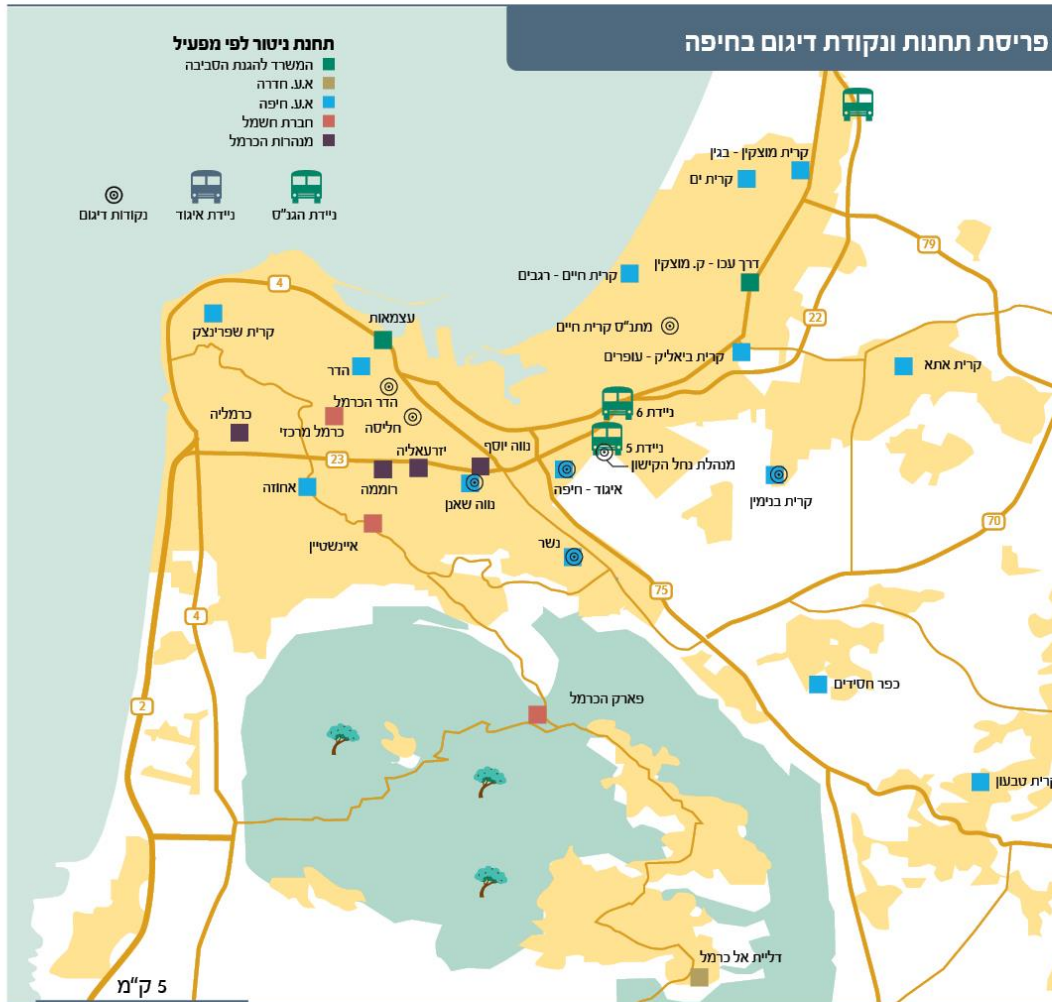
מיקום	תאריך תחילה המדידה	תאריך סיום המדידה
חיפה, מתחם משרד הרישוי, רחי אדיסון 3	11/12/2017	עד היום

טבלה 2 - 6: מידע על המיקומים ותקופות המדידה של נידת חיפה

מיקום	תאריך תחילה המדידה	תאריך סיום המדידה
טבעון	17/7/2016	13/3/17
מוצקין	16/3/17	6/11/17
טירת הכרמל	14/11/17	6/3/18
בת גלים	6/3/18	13/5/18
עוספיא	11/6/18	17/10/18
קרית - ביאליק	23/10/18	23/12/18



מפה 2-1: פריסת תחנות הניטור ונקודות דיגום הסביבתי באזור חיפה בשנת 2018





2.1.4 תוצאות הניטור הרציף

2.1.4.1 חלקיקים נשימים

מקורות החלקיקים בישראל מתחלקים לשניים: מקורות אנטרופוגניים (מעשה ידי אדם) ומקורות טבעיים אשר הרכיב העיקרי בהם הוא אבק מדברי. חלקיקים נשימים מוסעים אלינו ממדבריות ערב וסהרה ומאירופה. מאחר ולחלקיקים הקטנים זמן שהות ארוך באטמוספירה, חלקיקים אלו עלולים להגיע למקומות מרוחקים מאזורי המקור. בשל מיקומה הגיאוגרפי של ישראל בין מדבריות צפון אפריקה למדבריות חצי האי ערב, לאבק המדברי ישנה תרומה משמעותית לריכוזי החלקיקים הנמדדים בתחנות הניטור ולמספר החריגות בהשוואה למדינות אירופה וצפון אמריקה. בתחנות הניטור נמדדים שני סוגי חלקיקים: חלקיקים נשימים עדינים $PM_{2.5}$ (חלקיקים שהקוטר האווירודינמי שלהם קטן מ- 2.5 מיקרון) וחלקיקים נשימים PM_{10} (חלקיקים שהקוטר האווירודינמי שלהם קטן מ- 10 מיקרון). המקור האנטרופוגני של החלקיקים הנשימים העדינים ($PM_{2.5}$) הוא מפליטה מתהליכי שריפת דלקים בעיקר בתחנות הכוח, תעשייה ותחבורה. חלקיקים נשימים (PM_{10}) אנטרופוגנים נפלטים בעיקר מתהליכי ייצור ושינוע של התעשייה המינרלית (דוגמת מחצבות וייצור בטון). בנוסף נוצרים חלקיקים נשימים עדינים שניוניים כתוצאה מתגובות פוטוכימיות של חמצון גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן וחומרים אורגניים נדיפים.

חלקיקים נשימים עדינים – $PM_{2.5}$

ערך סביבה:

שנתי – 25 מק"ג/מ"ק

יממתי – 37.5 מק"ג/מ"ק ומותרות 18 חריגות

ערך יעד:

שנתי – 10 מק"ג/מ"ק

יממתי – 25 מק"ג/מ"ק

תוצאות ניטור:

החלקיקים הנשימים העדינים הינם בעלי שונות גבוהה הן בזמן והן במרחב מבחינת ריכוזם והרכבם הכימי. מאחר ולחלקיקים אלו ישנה תרומה הן אנטרופוגנית והן טבעית, הם עשויים להכיל שילוב של חומרים ממקורות טבעיים (למשל אבק מינרולוגי מקרקעות) אשר על גבם נספחים מזהמים המכילים מתכות, חומרים אורגניים, אמוניה, סולפטים ניטרטים ועוד. במקביל נוצרים חלקיקים המכילים רק מזהמים אנטרופוגניים כגון פחמן שחור הנפלט בתהליכי שריפה של דלקים וביומסה.



מערך ניטור חלקיקי $PM_{2.5}$ באזור מפרץ חיפה עובה מאד בשנים האחרונות, מספר המכשירים עלה מאחד בשנת 2001 ל-18 עם סיום השדרוג של תחנות הניטור של א.ע.חיפה והחלת אזור אוויר נקי בחיפה. מערך מעובה זה של מכשירים יאפשר הערכה טובה יותר של חשיפת האוכלוסייה למזהם זה.

מגמות ריכוזי החלקיקים הנשימים העדינים $PM_{2.5}$ באזור חיפה בין השנים 2001 – 2018 מובאים בתרשימים 2-1 ו-2-2. מן הנתונים עולה כי לכל אורך התקופה התקבלו ריכוזים שנתיים נמוכים מערך הסביבה השנתי (25 מק"ג/מ"ק) בכל תחנות הניטור. טבלה 2-7 מציגה את הריכוזים השנתיים של חלקיקי $PM_{2.5}$ בתחנות התחבורתיות. גם שם לא נמצאו חריגות מערך הסביבה השנתי. השוואה לערך היעד השנתי מצביעה על ריכוזים גבוהים מערך היעד השנתי של 10 מק"ג/מ"ק, כפי שנמצא גם בשאר תחנות הניטור בישראל וזאת עקב ריכוזי הרקע הגבוהים בישראל, אשר נובעים מתרומת אבק מדברי, זאת בשל מיקומה הגאוגרפי של ישראל בסמוך למדבריות ערב וצפון אפריקה המהווים מקור לחלקיקים.

לגבי המגמות של הריכוזים השנתיים הממוצעים בתחנות הניטור השונות בין השנים 2001 – 2018, ניתן לראות כי קיימות תנודות בין-שנתיות הנובעות משינויים בשכיחותן של המערכות הסינפטיות (מערכות מזג אוויר בסקאלות של מאות קילומטרים), אשר גורמות להסעת אבק לאזורינו. בשנים בהן ישנה שכיחות גבוהה יותר של מערכות אלו, יתקבלו ריכוזים שנתיים ממוצעים גבוהים יותר של חלקיקים.

בשנת 2017 לא נרשמו חריגות מעל המותר. חריגות אחדות מעל המותר עבור ערך הסביבה היממתי המרבי נרשמו בשנת 2018 בתחנות חיפה-איגוד (חריגה אחת), קרית בנימין (8), קרית טבעון (1), קרית חיים-רגבים (5) ודרך עכו – קרית מוצקין (3). הסיבות לכך יכולות לנבוע ממצבי יציבות אטמוספירית (השפעת אינברסיות קרקעיות המלוות פעמים רבות בלחיות גבוהות ומהירויות רוח נמוכות) אשר אינם מאפשרים פיזור מזהמי האוויר ולוכדים את החלקיקים (הטבעיים והאנטרופוגניים) בשכבה הנמוכה של האטמוספירה. מצבי יציבות אלה משפיעים בעיקר על התחנות הנמוכות המרוחקות מרכס הכרמל. עוד נציין כי שנת 2018 היתה שנה מרובת סופות אבק בה נרשמו 17 ימים של הסעת חלקיקים בממוצע ארצי לעומת 8 בשנת 2017.

טבלה 2-7: הריכוזים השנתיים הממוצעים של חלקיקי $PM_{2.5}$ (מק"ג/מ"ק) בתחנות התחבורתיות

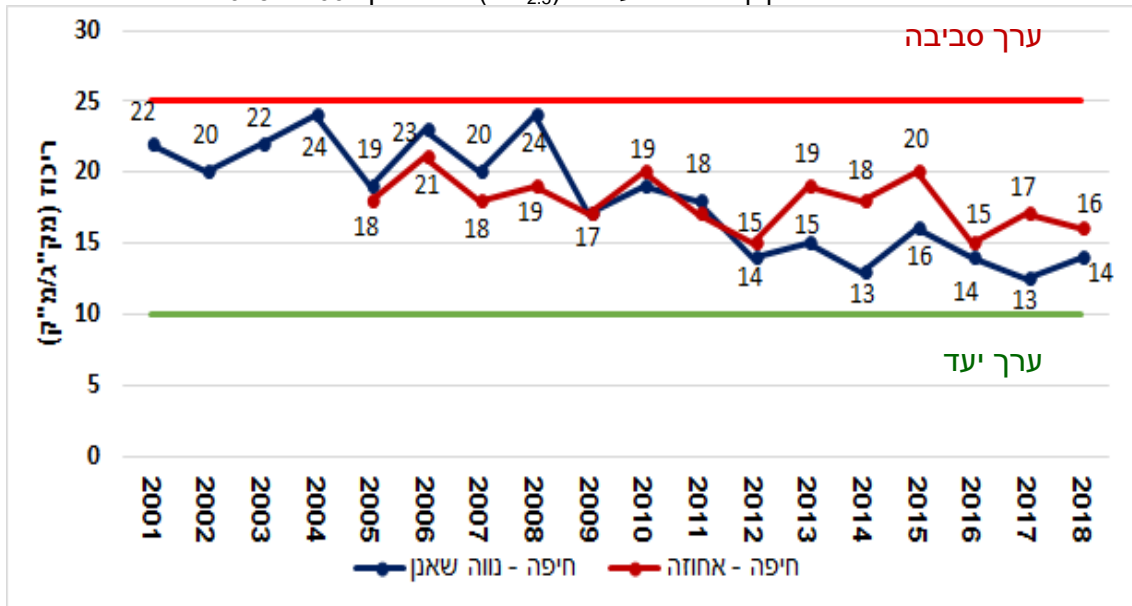
שנים	עצמאות	קק"ל	דרך עכו – קרית מוצקין
2014	20	19	
2015	21	22	
2016	18		
2017	18		18



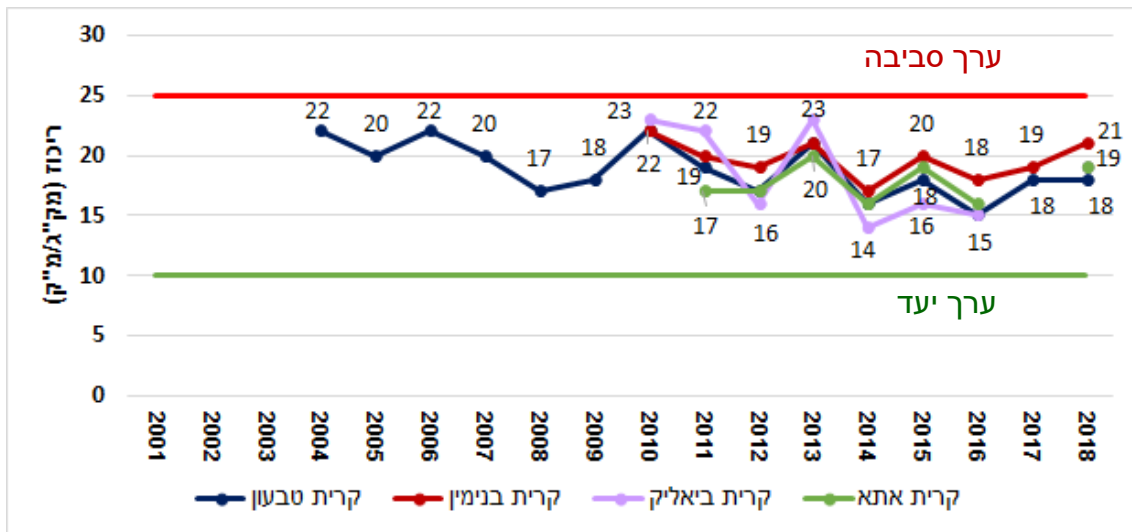
שנים	עצמאות	קק"ל	דרך עכו –קרית מוצקין
2018	19		22



תרשים 1-2: ריכוזים שנתיים של חלקיקים נשימים עדינים (PM_{2.5}) בחיפה בין 2001 – 2018



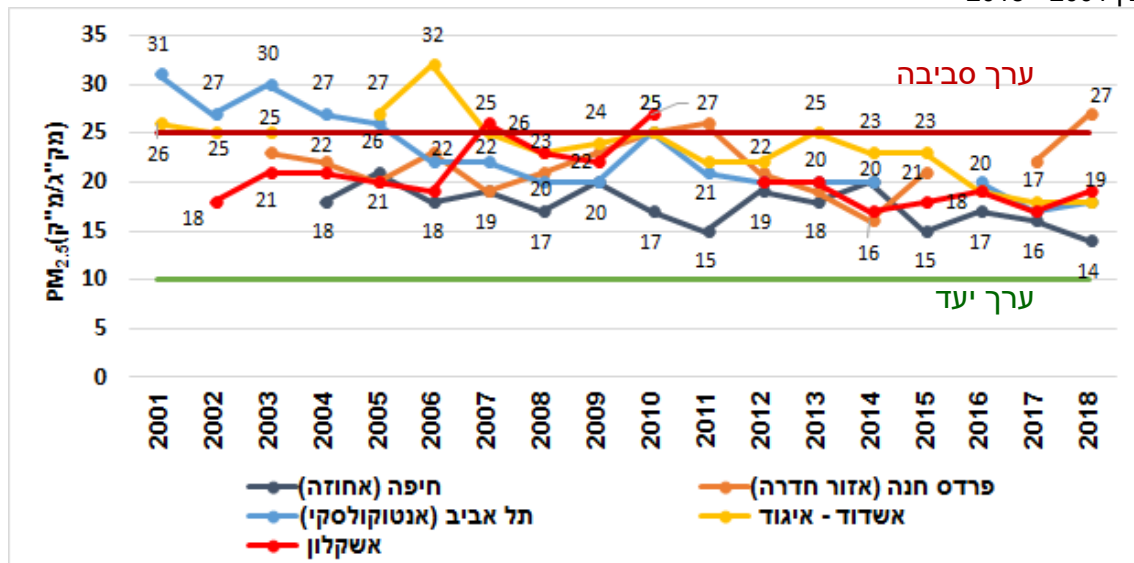
תרשים 2-2: ריכוזים שנתיים של חלקיקים נשימים עדינים (PM_{2.5}) באזור הקריות בין 2001 – 2018



ריכוזי החלקיקים הנשימים העדינים בחיפה דומים ואף נמוכים יותר ביחס לאזורים אחרים בישראל (תרשים 2-3).



תרשים 2-3: ריכוזים שנתיים ממוצעים של חלקיקים נשימים עדינים (PM_{2.5}) בתחנות נבחרות מאזורים שונים בישראל בין 2001 - 2018



חלקיקים נשימים PM₁₀

ערך סביבה: שנתי – 50 מק"ג/מ"ק ממוצע מחושב לאחר הפחתה של 18 הריכוזים היממתיים המרביים.

יממתי – 130 מק"ג/מ"ק ומותרות 18 חריגות

ערך יעד: שנתי – 20 מק"ג/מ"ק

יממתי – 50 מק"ג/מ"ק

תוצאות ניטור:

ניטור חלקיקי PM₁₀ עובה גם כן בשנים האחרונות. מספר המכשירים עלה מ-5 ל-15 בין השנים 2015 – 2018 (מותקנים עוד 4 מכשירים למדידת PM₁₀ אשר מופעלים ע"י כרמלטון ואינם שייכים למערך הארצי לניטור אוויר).

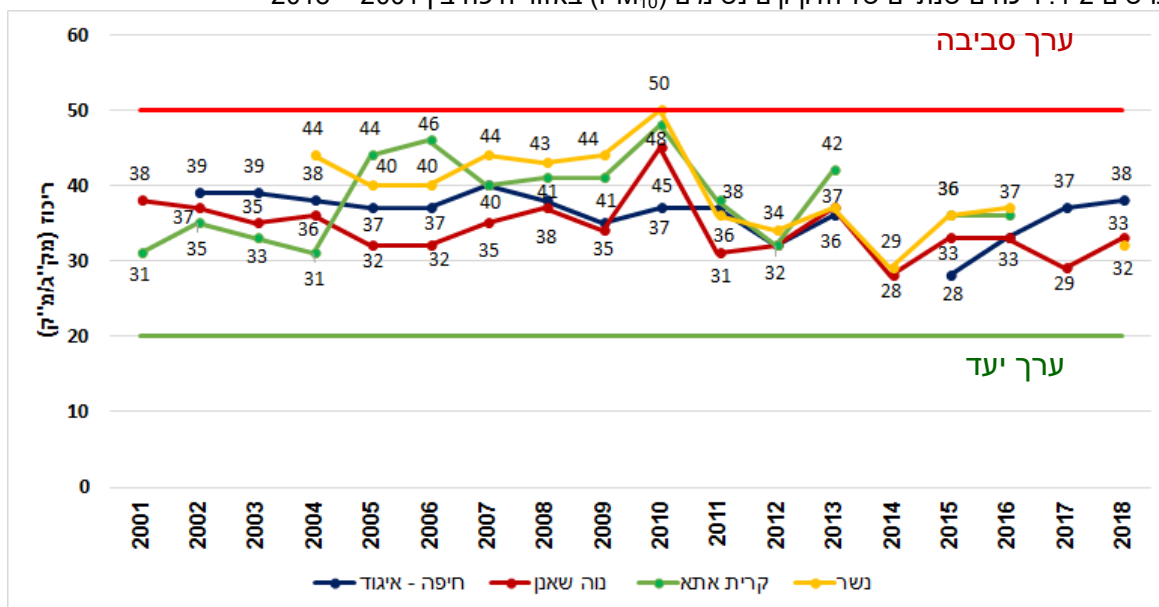
הריכוזים השנתיים של החלקיקים הנשימים, חלקיקי PM₁₀ בין השנים 2001 – 2018 מובאים בתרשים 2-4. הריכוזים הללו נמוכים מערך הסביבה (50 מק"ג/מ"ק, לאחר הפחתת 18 הריכוזים היממתיים הגבוהים ביותר).

בבחינת הריכוזים הרב שנתיים של חלקיקי PM₁₀ לא ניתן להצביע על מגמה ברורה. הסיבה לכך היא התרומה המשמעותית של מקורות טבעיים לריכוזי מזהם זה. חוסר המגמתיות נובע מהשכיחות המשתנה של מערכות מזג האוויר הגורמות להסעת אבק טבעי לאזור. לפיכך, להפחתה במקורות האנטרופוגנים השפעה מוגבלת בלבד על המגמה לאורך שנים. ריכוזי החלקיקים הנשימים באזור

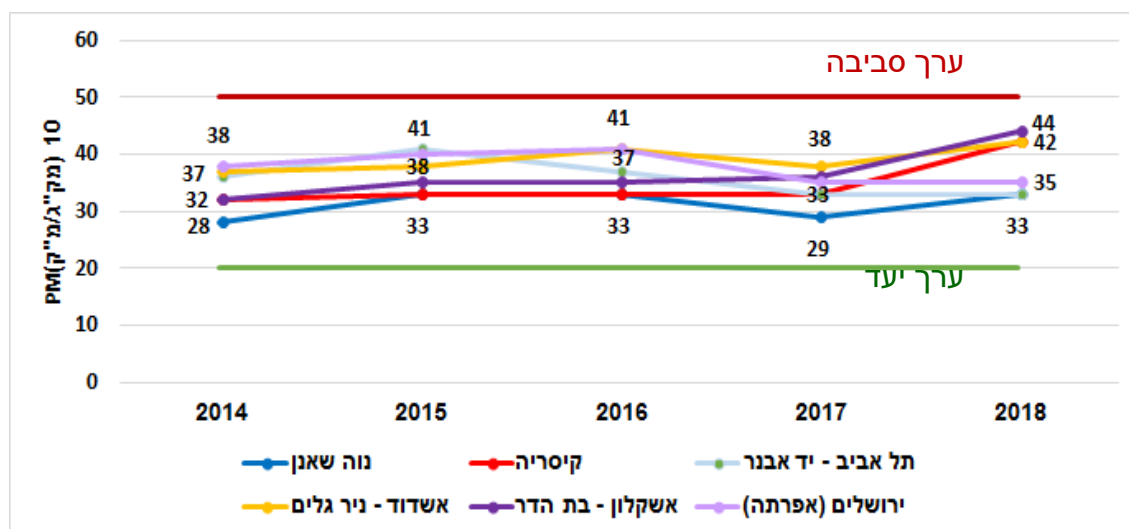


בחיפה דומים ואף נמוכים יותר ביחס לאזורים אחרים בישראל (תרשים 2 - 5) וזאת עקב המיקום הצפוני של חיפה ביחס לאזורים אחרים והשפעה מופחתת ממערכות הסעת אבק מצפון אפריקה.

תרשים 2-4: ריכוזים שנתיים של חלקיקים נשימים (PM₁₀) באזור חיפה בין 2001 – 2018



תרשים 2-5: ריכוזים שנתיים ממוצעים של חלקיקים נשימים עדינים (PM₁₀) בתחנות נבחרות מאזורים שונים בישראל בין 2014 - 2018



הסיכון הבריאותי

מבחינה בריאותית, אין סף בטוח בחשיפה נשימתית לחומר חלקיקי באוויר. סקרים אפידמיולוגים רבים מראים כי חשיפה נשימתית קצרת מועד לערכים גבוהים של PM_{2.5} עלולה לגרום, בתוך מספר שעות עד ימים אחדים, לעלייה בתמותה על רקע קרדיו-וסקולרי ורקע נשימתי. סקרים אפידמיולוגים נוספים מצביעים גם על עלייה בתחלואה על רקע קרדיו-וסקולרי ונשימתי והחמרה של אסטמה. המשרד להגנת



הסביבה בהתייעצות עם משרד הבריאות נוהג להוציא התרעות לאוכלוסיות רגישות, כאשר התחזית מבשרת על היתכנות של ריכוז חלקיקים גבוה מאד.

מן הראוי לציין, כי העלייה בסיכון הקרדיו-וסקולרי והנשימתי, על רקע חשיפה קצרת-טווח ל- $PM_{2.5}$ קיימת בעיקר באוכלוסיות רגישות: אנשים מבוגרים (מגיל 65 ומעלה), חולים במחלות קרדיו-וסקולריות ונשימתיות וכנראה גם אנשים הסובלים מהסינדרום המטבולי (סכרת, עודף משקל ויתר לחץ דם). רוב המחקרים תומכים בדעה כי חשיפה נשימתית ארוכת טווח ל- $PM_{2.5}$ מעלה את הסיכון לתמותה ולתחלואה לרמה גבוהה יותר מזה של חשיפה קצרת טווח. פרט להשפעה על מערכות הלב והריאה, חשיפה ארוכת טווח (כרונית) לרמות גבוהות של חלקיקים נשימים עדינים משפיעה ככל הנראה גם על מערכת החיסון והאצה של התפתחותן של תופעות בריאות נוספות, הגורמות בסופו של דבר לקיצור תוחלת החיים.

חלקיקי PM_{10} כוללים גם את חלקיקי ה- $PM_{2.5}$. בעוד שהחלקיקים בעלי קוטר אווירודינמי שבין 2.5-10 מיקרון (כלומר, החלקיקים הנכללים במדידת PM_{10} אך לא ב- $PM_{2.5}$) חודרים למערכת הנשימה ונעצרים בחלקיה העליונים שם הם עלולים לגרום להשפעות בריאותיות שליליות, חלקיקי $PM_{2.5}$ חודרים לעומק הריאות וגורמים להשפעות בריאותיות בעלות אופי שונה.

2.1.4.2 גפרית דו-חמצנית

ערך סביבה:

שנתי – 20 מק"ג/מ"ק

יממתי – 50 מק"ג/מ"ק ומותרות 4 חריגות

שעתי – 350 מק"ג/מ"ק ומותרות 8 חריגות

ערך יעד:

שנתי – 20 מק"ג/מ"ק להגנה על מערכות אקולוגיות

יממתי – 20 מק"ג/מ"ק

חצי-שעתי – 500 מק"ג/מ"ק

תוצאות ניטור:

גופרית דו-חמצנית נפלטת לאוויר בתהליכי שריפת דלק פחממני בעל תכולה גבוהה של גופרית בתחנות הכח, בבתי זיקוק ובדודי קיטור. מקור הגופרית הדו-חמצנית הוא בהרכב הדלק הנשרף. מקור נוסף הוא מתהליך הדחת הגופרית בעת ייצור תזקיני נפט בבית הזיקוק. בהתאם להחלטת ממשלה 3080, לעניין זירוז חיבור המפעלים לגז טבעי, צפוי שעד 2020 יעברו כלל מפעלי חיפה המשתמשים במזוט לשימוש בגז טבעי, דבר שיתרום להפחתה נוספת בריכוזי תחמוצות הגופרית.



הריכוזים השנתיים של גופרית דו-חמצנית באזור חיפה בין השנים 2001 – 2018 מוצגים בתרשימים 2 – 6 עד 2-9. הריכוזים היממתיים המרביים מוצגים בתרשימים 2-10 עד 2-14 והריכוזים השעתיים המרביים של מזהם זה מוצגים בתרשימים 2-15 עד 2-19.

מתוך התרשימים עולה כי ריכוזי הגופרית הדו-חמצנית השנתיים בשנים 2001-2018 היו נמוכים מאוד ביחס לערך הסביבה של 20 מק"ג/מ"ק.

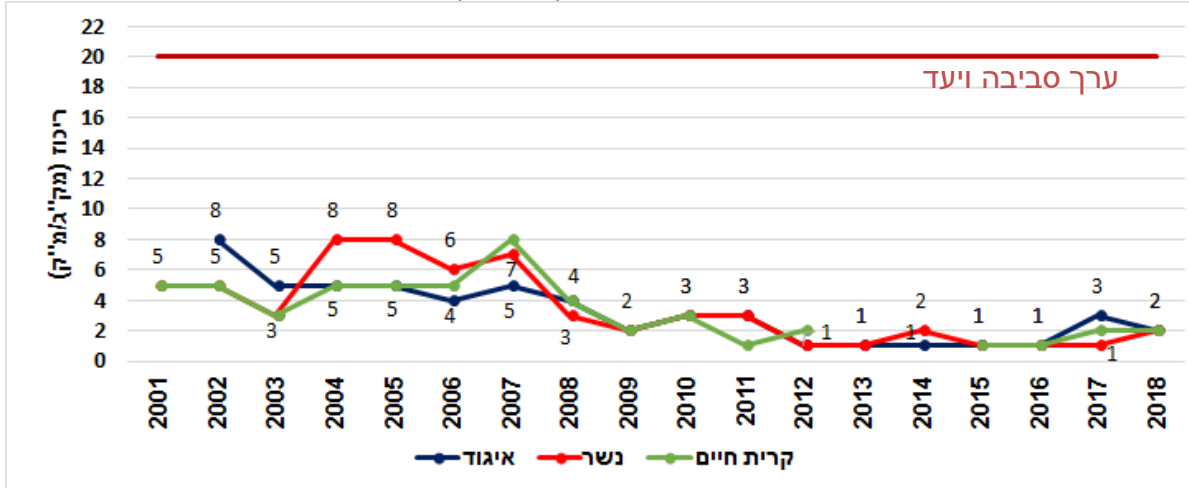
הריכוזים היממתיים המרביים החל משנת 2006 נמצאים מתחת לערך הסביבה של 50 מק"ג/מ"ק. הירידה בריכוזים בהשוואה לשנים הקודמות נובעים משיפור באיכות הדלקים במקורות הפליטה הגדולים במפרץ חיפה (תחנת הכח, בית הזיקוק והמפעלים הפטרוכימיים). יש לציין כי בשנת 2009 הודממה יחידה "חיפה ב" לצמיתות, בשנים 2010 ו-2011 הודממה יחידה "חיפה ג" שחזרה לפעול בעונת הקיץ ב-2012 בגז טבעי במהלך חודשיים. שיפור חל גם מהמעבר לגז טבעי במחצית השנייה של 2011 עד תחילת 2012 במתחם בז"ן. בשנת 2012 חלה עלייה בריכוז היממתי המרבי לעומת שנת 2011 זאת עקב המחסור בזמינות הגז הטבעי שיובא ממצרים ושימוש חלקי במזוט (דל-דל גופרית – 0.5% גופרית) במתקני השריפה במתחם בז"ן ובתחנת הכח. מתחילת אפריל 2013 עם תחילת הזרמת הגז הטבעי מקידוחי תמר, חזר המתחם הפטרוכימי להשתמש בגז טבעי, דבר שהביא להפחתה משמעותית בפליטת תחמוצות גופרית וחלקיקים ממתקני שריפת דלק. בשנת 2014 אירעה תקלה בבית הזיקוק במתקן מה"ג (מתקן הדחת גופרית) ונרשמו ריכוזים שעתיים גבוהים של גופרית דו-חמצנית במרבית תחנות הניטור (כפי שהתבטא גם בעלייה הריכוזים היממתיים שהוזכר לעיל). החל משנת 2015 לא נרשמו תקלות במתקן הדחת גופרית ולפיכך נמדדו ריכוזים נמוכים. הריכוזים היממתיים המרביים בשנים 2017 – 2018 התקבלו בתחנות הניטור "נווה שאנן" 20 מק"ג/מ"ק ו-15 מק"ג/מ"ק וב"איגוד" 22 מק"ג/מ"ק ו-20 מק"ג/מ"ק.

תמונה דומה מתקבלת גם מבחינת הריכוזים השעתיים, אשר החל משנת 2006 עומדים בערך הסביבה של 350 מק"ג/מ"ק. השיפור בדלקים והמעבר לגז הביא למגמת ירידה גם בריכוזים השעתיים המרביים, אך כאן בחלק מהתחנות המגמה לעיתים פחות חדה מאחר והריכוזים השעתיים מושפעים משילוב קצר-טווח בין הפליטות מתחנות הכוח, בתי הזיקוק, מפעלי התעשייה והתנאים המטאורולוגיים השוררים באותה עת. בשנת 2014 עקב תקלה בבית הזיקוק נרשמו ריכוזים שעתיים גבוהים של גופרית דו-חמצנית במרבית תחנות הניטור. בשנת 2016 התקבלה עלייה מעל ערך הסביבה השעתי בתחנת הניטור ב"אחוזה" וריכוזים גבוהים שעמדו על 94% מערך הסביבה השעתי בתחנת "איינשטיין", תחנות המוצבות במרכז הכרמל. הריכוזים הגבוהים נובעים מהסעת המזהם מתחנת הכוח "אורות רבין" בחדרה. אירוע נדיר זה הינו להערכתנו פועל יוצא של שילוב בין הפליטות מתחנת הכוח "אורות רבין" ומצב מטאורולוגי מיוחד (רוחות דרומיות) אשר גרם להסעת המזהם מחדרה לעבר חיפה. עם התקנת הסולקנים בתחנת הכוח הפחמית ב"אורות רבין" בחדרה לא סביר כי מצבים אלה יישנו. בשנים 2017 ו-2018 נרשמו ריכוזים שעתיים נמוכים. הריכוז השעתי המרבי בשנת 2017 נמדד

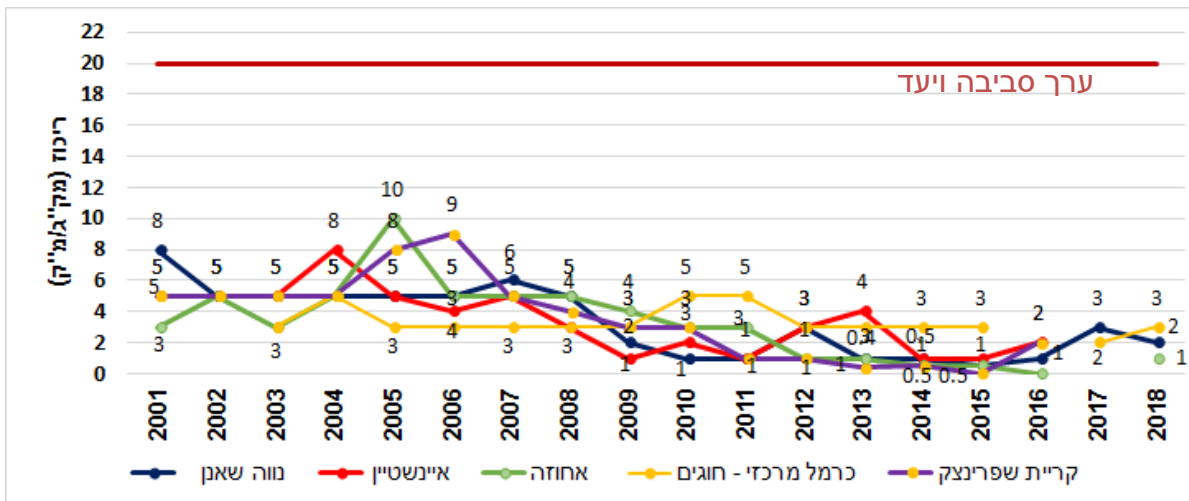


בתחנת "נווה שאנן" 75 מק"ג/מ"ק (21% מערך הסביבה השעתי) ובשנת 2018 התקבל התחנת "איינשטיין" 103 מק"ג/מ"ק (29% מערך הסביבה השעתי).

תרשים 2-6: ריכוזים שנתיים של גופרית דו-חמצנית באזור מפרץ חיפה בין 2001 – 2018

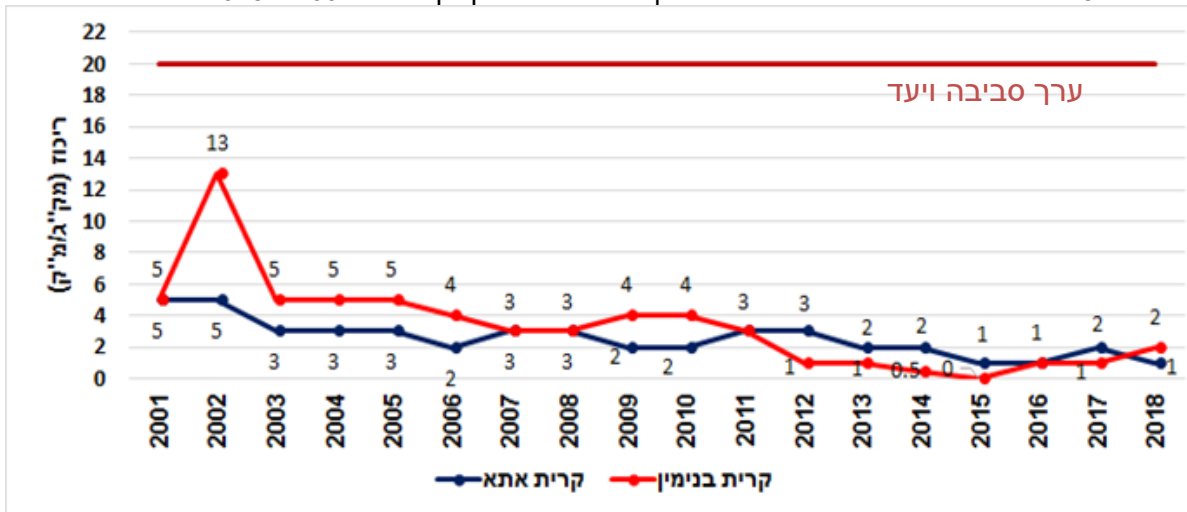


תרשים 2-7: ריכוזים שנתיים של גופרית דו-חמצנית באזור הכרמל בין השנים 2001 – 2018

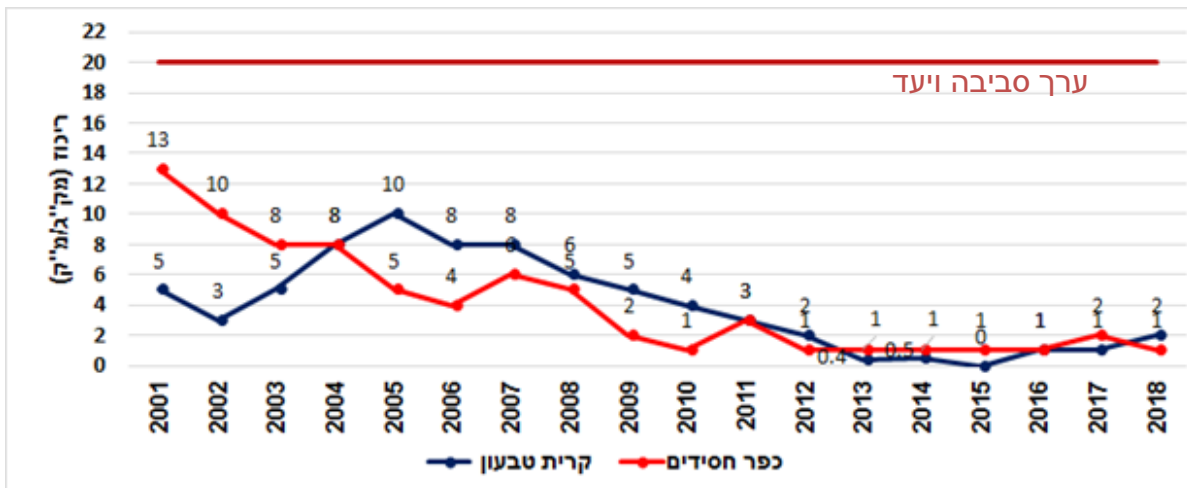




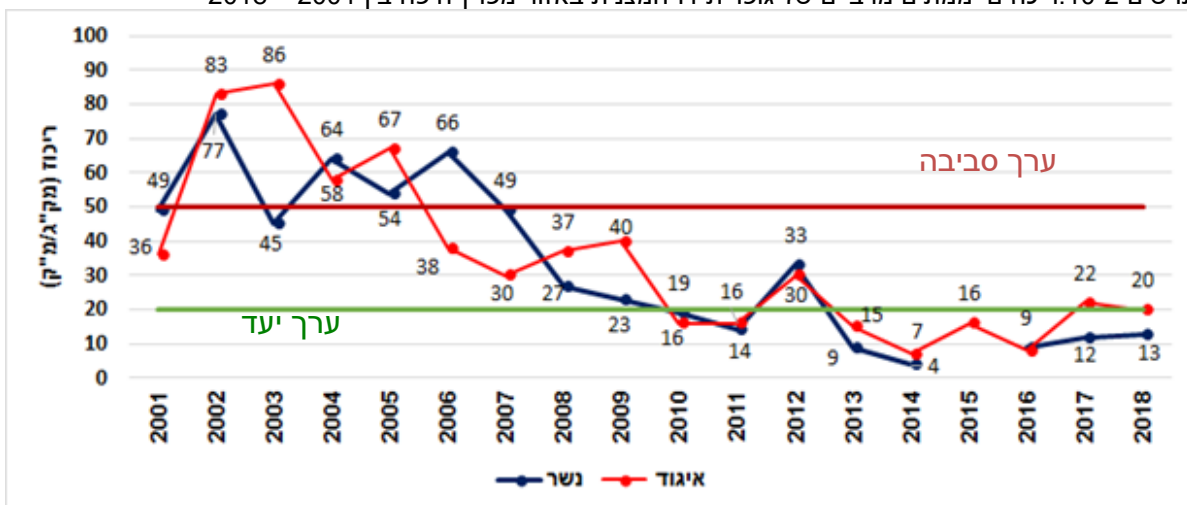
תרשים 2-8: ריכוזים שנתיים של גופרית דו-חמצנית בקריות ממזרח לבז"ן בין השנים 2001 – 2018



תרשים 2-9: ריכוזים שנתיים של גופרית דו-חמצנית במורד הרוח המערבית מחיפה בין השנים 2001 – 2018

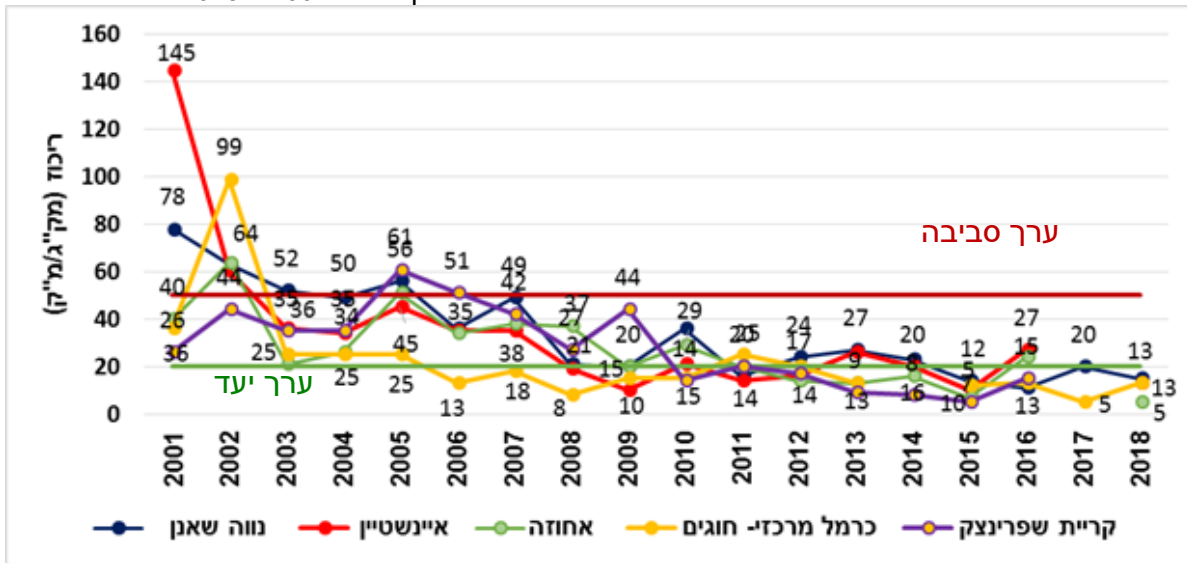


תרשים 2-10: ריכוזים יממתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית באזור מפרץ חיפה בין 2001 – 2018

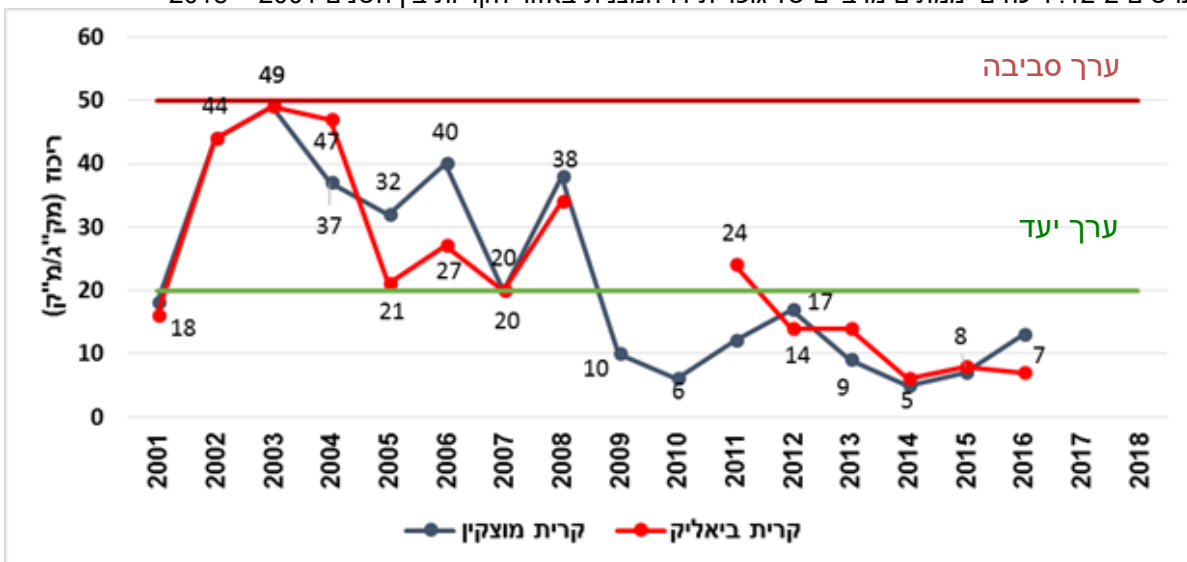




תרשים 11-2: ריכוזים יממתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית באזור הכרמל בין השנים 2001 – 2018

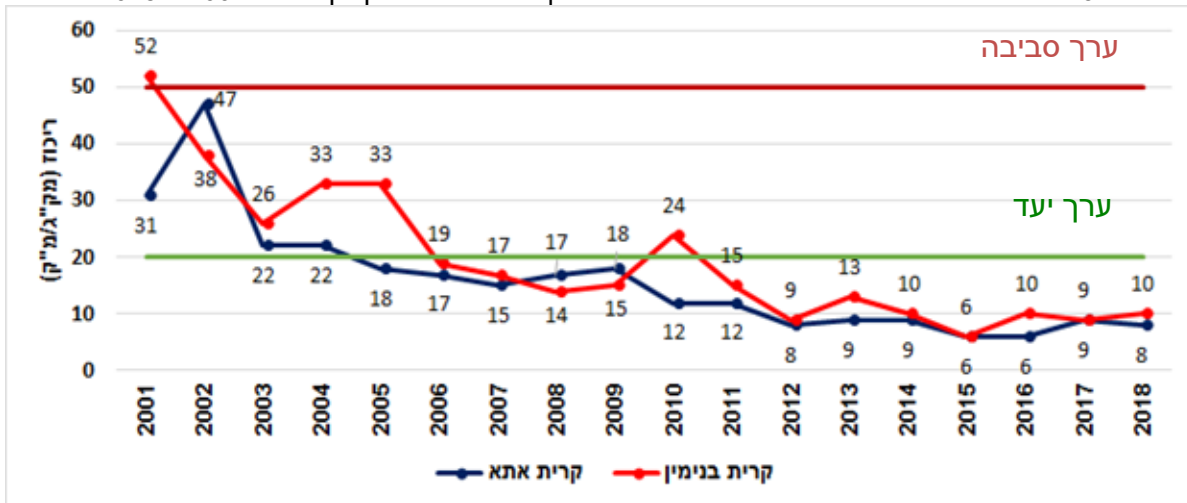


תרשים 12-2: ריכוזים יממתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית באזור הקריות בין השנים 2001 – 2018

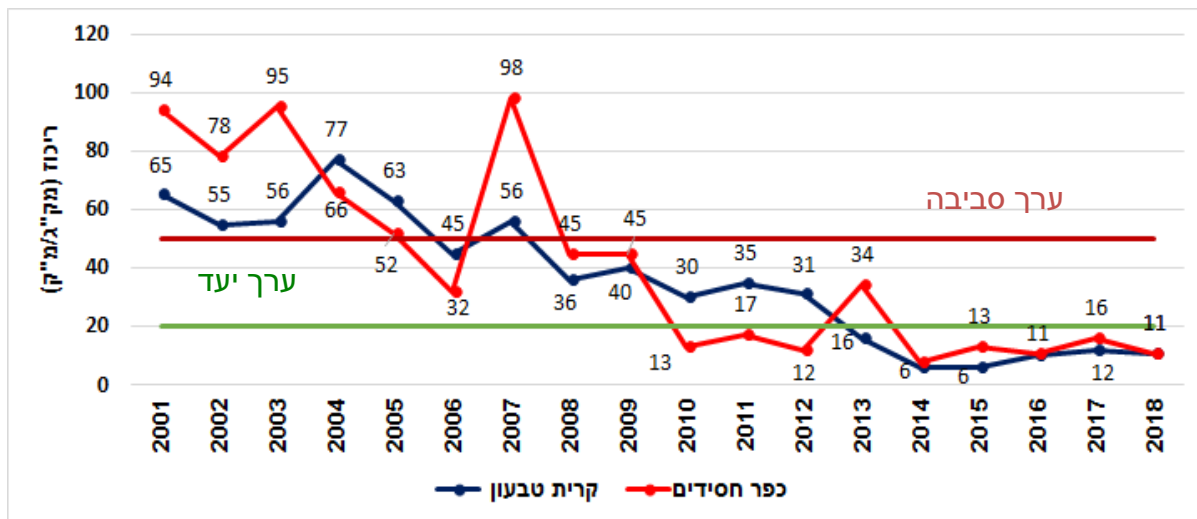




תרשים 13-2: ריכוזים יממתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית בקריות ממזרח לבז"ן בין השנים 2001 – 2018

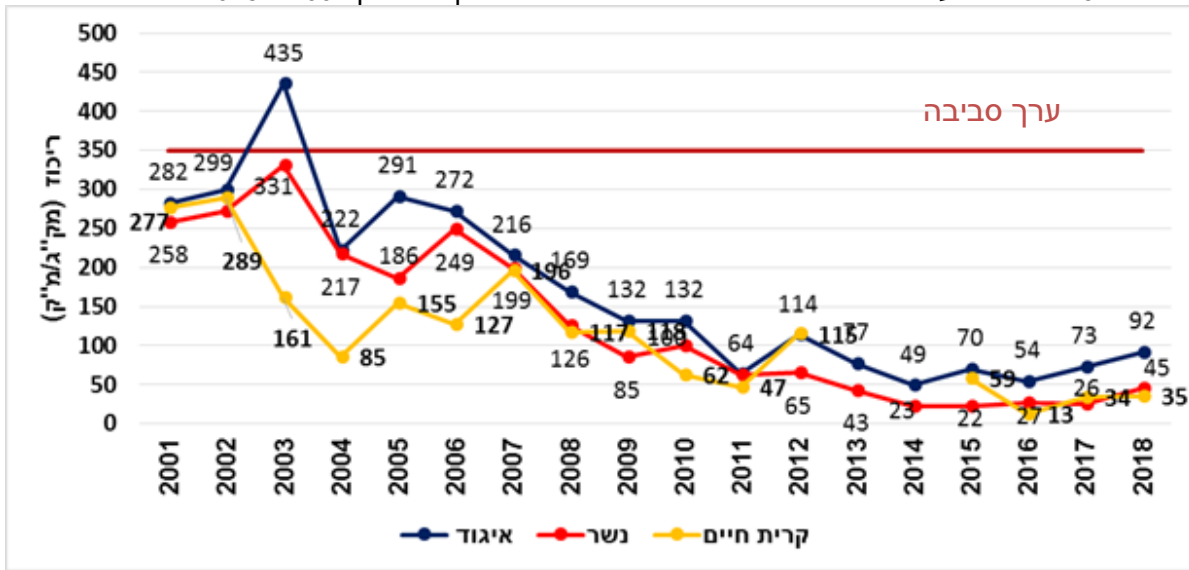


תרשים 14-2: ריכוזים יממתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית במורד הרוח מחיפה בין השנים 2001 – 2018

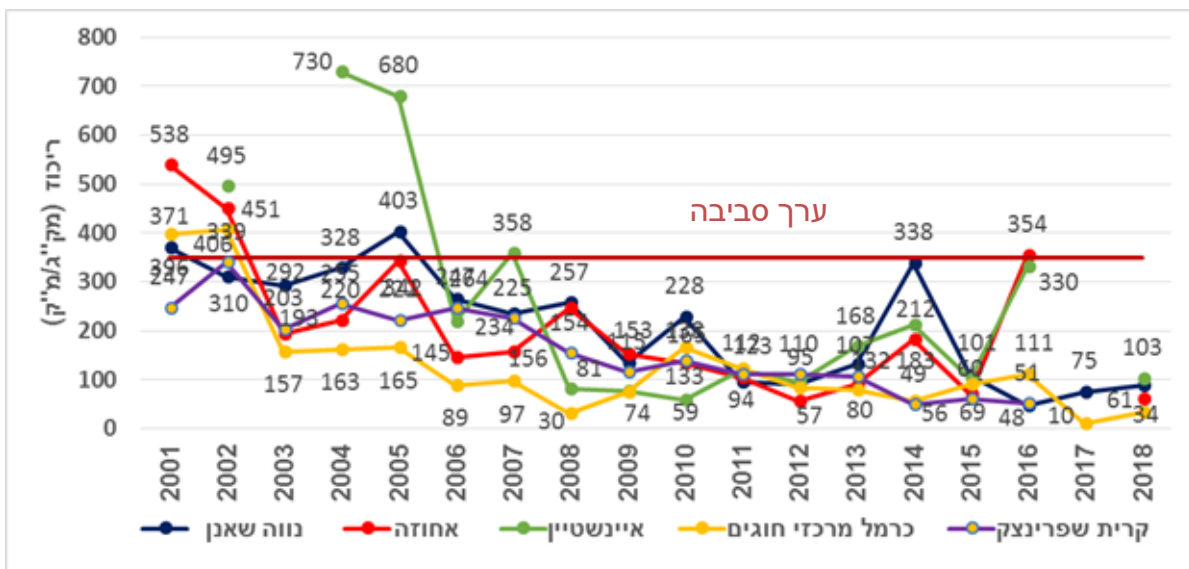




תרשים 15-2: ריכוזים שעתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית באזור מפרץ חיפה בין 2001 – 2018

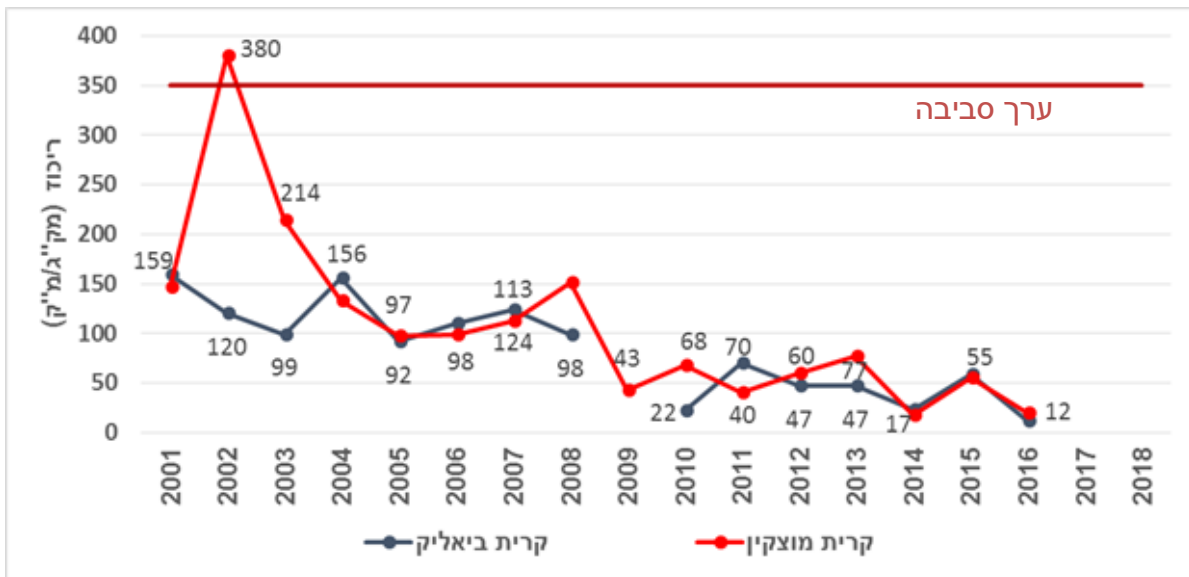


תרשים 16-2: ריכוזים שעתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית באזור הכרמל בין השנים 2001 – 2018

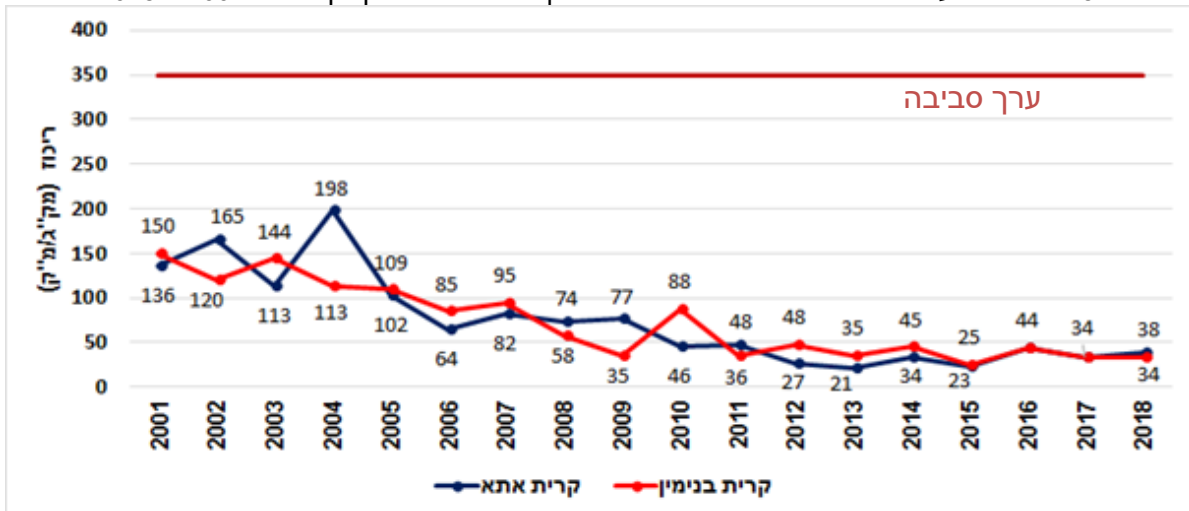




תרשים 17-2: ריכוזים שעתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית באזור הקריות בין השנים 2001 – 2018

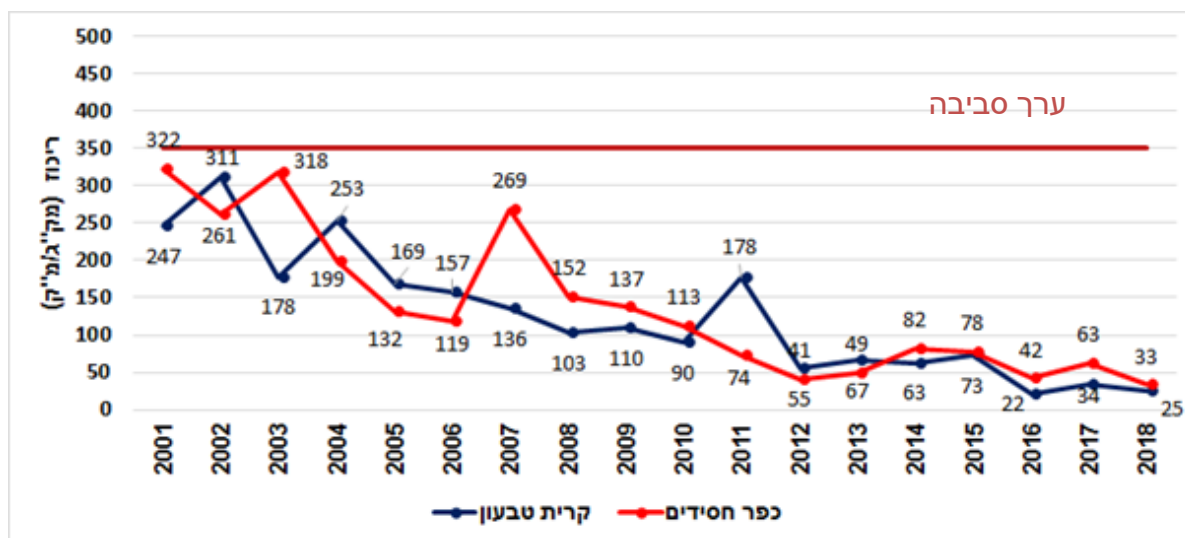


תרשים 18-2: ריכוזים שעתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית בקריות ממזרח לבז"ן בין השנים 2001 – 2018



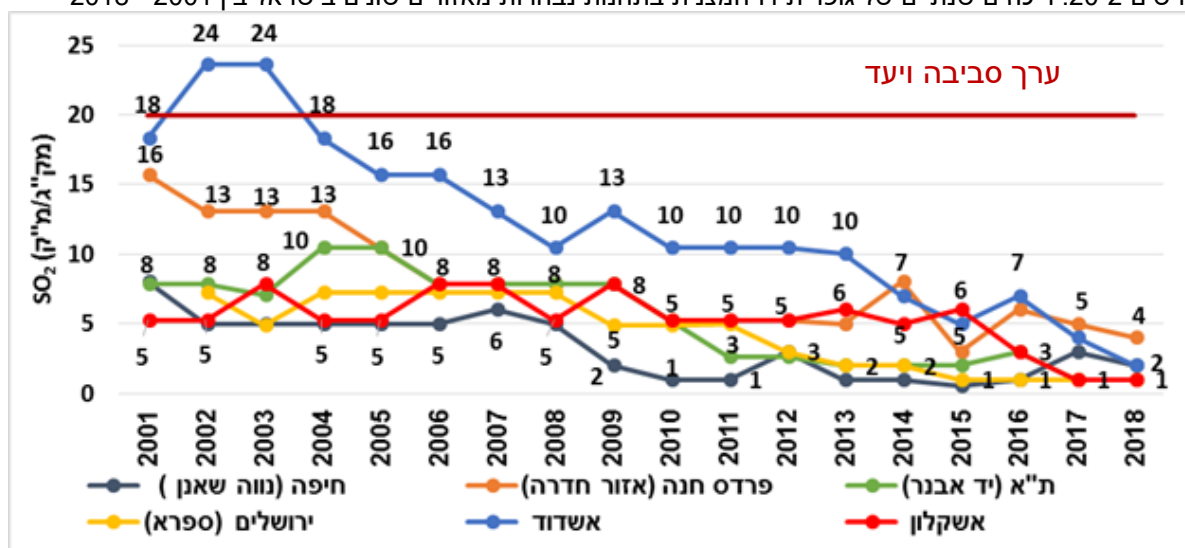


תרשים 19-2: ריכוזים שעתיים מרביים של גופרית דו-חמצנית במורד הרוח מחיפה בין השנים 2001 – 2018



בהשוואה לאזורים אחרים בארץ, ריכוזים שנתיים של גופרית דו-חמצנית באזור חיפה הם הנמוכים ביותר בארץ (תרשים 2-20).

תרשים 20-2: ריכוזים שנתיים של גופרית דו-חמצנית בתחנות נבחרות מאזורים שונים בישראל בין 2001 - 2018



הסיכון הבריאותי

גופרית דו-חמצנית גורמת לגירוי דרכי הנשימה העליונות, לשיעול ויוצרת תגובות דלקתיות מקומיות, העלולות להחמיר את מצבם של חולים הסובלים ממצב דלקתי של הסמפונות (חולי אסטמה וחולים ממחלות ריאתיות כרוניות).

ברמות חשיפה גבוהות, מתפתחת דלקת, בצקת והתכווצות של הסמפונות. התגובה הדלקתית מוגברת בנוכחות חלקיקים עדינים ובפרט חלקיקי תחמוצת האבץ. תדירות הופעתן ועוצמת התגובות הבריאותיות מוגברת ע"י המאמץ הגופני. נמצא כי אפילו חשיפה קצרה (כרבע שעה) לריכוזים גבוהים



של תחמוצות הגופרית, יכולה להחמיר את מצבם של חולים הסובלים כבר ממחלות ריאתיות כגון אסטמה, בעיקר כאשר הם מבצעים פעילות ספורטיבית או בכל נסיבות אחרות של מאמץ גופני אינטנסיבי.

2.1.4.3 אוזון

ערך סביבה: שמונה שעות – 140 מק"ג/מ"ק ומותרות 10 חריגות

ערך יעד: שמונה שעות – 100 מק"ג/מ"ק

תוצאות הניטור:

האוזון מהווה סמן של זיהום אוויר פוטוכימי (זיהום הנוצר כתוצאה מפעילות כימית של חומרים שונים באוויר בהשפעת קרינת השמש). יצירתו אופיינית לעונות המעבר ולקיץ, ככול שקרינת השמש מתגברת. המזהמים השותפים ביצירה והרס האוזון ("מבשרי האוזון") הם בין היתר פחמימנים ותחמוצות חנקן. תרכובות אלו נפלטות ממגוון מקורות: פליטה מתחנות כוח, מפעלי תעשייה, כלי רכב, שינוע והפקת דלק (כולל תחנות דלק), בתי דפוס וכיוצ"ב.

בשל היותו של האוזון מזהם שניוני בעל זמן יצירה של מספר שעות, ריכוזי השיא של אוזון נמדדים דווקא במרחק מה ממקורות הפליטה של מבשרי האוזון במורד הרוח (עד כדי עשרות ק"מ), בעוד שבמוקדי הפליטה של תחמוצות החנקן (קרי מרכזי הערים הגדולות המאופיינים בפליטות מזהמים מתחבורה) מתקבלים הריכוזים הנמוכים ביותר של אוזון.

מספר מכשירי האוזון באזור חיפה עלה מ- 7 בשנת 2015 ל- 13 בשנת 2018, זאת במסגרת השדרוג של מערך הניטור של האיגוד. ריכוזי האוזון בממוצעים שמונה-שעתיים מרביים באזור חיפה מובאים בתרשימים 2- 21 עד 2- 23. ניתן לראות בתחנות המרוחקות מאזורי הפליטה עליות מעל ערך הסביבה השמונה-שעתי. ההבדלים משנה לשנה בריכוזים המרביים בתחנות הניטור השונות, מצביעים על מידת השפעתם של המצבים הסינופטיים על ריכוזי האוזון. לא ניתן לקבוע מגמה של אוזון לפי הערך השמונה-שעתי המרבי, שהינו ערך קיצוני שאינו מייצג את הריכוזים לאורך השנה. לפיכך, המגמות יוצגו לפי הריכוזים הממוצעים השנתיים ויופיעו בהמשך.

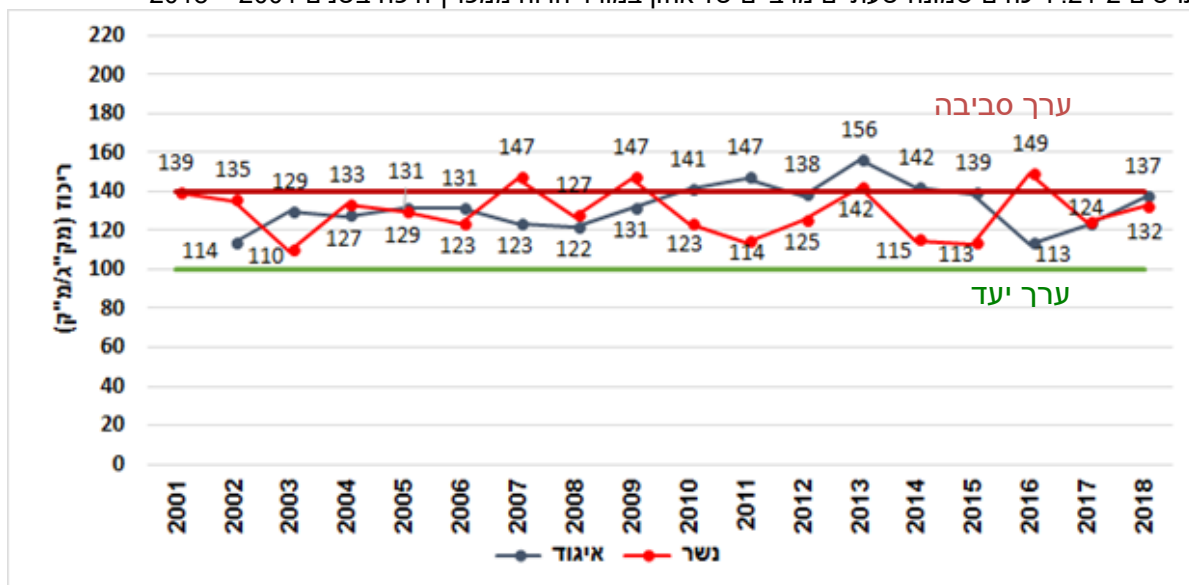
בכל תחנות הניטור באזור חיפה לא נרשמו בשנים 2017 ו- 2018 חריגות מערך הסביבה השמונה – שעותי לאוזון העומד על 140 מק"ג/מ"ק ומותרים 10 ימי חריגה. שתי עליות מעל ערך הסביבה השמונה שעותי של אוזון נרשמו בשנת 2017 בתחנת פארק הכרמל. בשנת 2018 התקבלו שלוש עליות מעל ערך הסביבה השמונה –שעתי בתחנת חוגים (כרמל מרכזי). כמו כן, נמדדה עליה אחת מעל ערך הסביבה בתחנות הניטור בפארק הכרמל ובקרית שפרינצק. ביתר תחנות הניטור הריכוזים המרביים בשנת 2018 נעו בין 89% ל - 98% (תחנת איגוד ערים חיפה) מערך הסביבה. הממוצעים השמונה-שעתיים המרביים באזור חיפה עולים על ערך היעד העומד על 100 מק"ג/מ"ק, כפי שקיים בכל תחנות הניטור בישראל.



מגמות שנתיות של אוזון מוצגות בתרשימים 2-24 עד 2-26 בתחנות הניטור באזור חיפה. מכיוון שלאוזון יש השפעה קצרת טווח, לא נקבעו לו ערכי יעד וסביבה שנתיים והתרשימים הובאו על מנת להצביע על מגמות רב שנתיות. ניתן לראות, כי תחנות הניטור מציגות מגמות מעורבות בריכוזים השנתיים של אוזון עם עלייה בחלק מהשנים וירידה באחרות. התנהגות זו של האוזון נובעת משילוב של תנאים מטאורולוגיים המשתנים באופן טבעי בין שנה לשנה ומשינויים בפליטות של תחמוצות החנקן וחומרים אורגניים נדיפים.

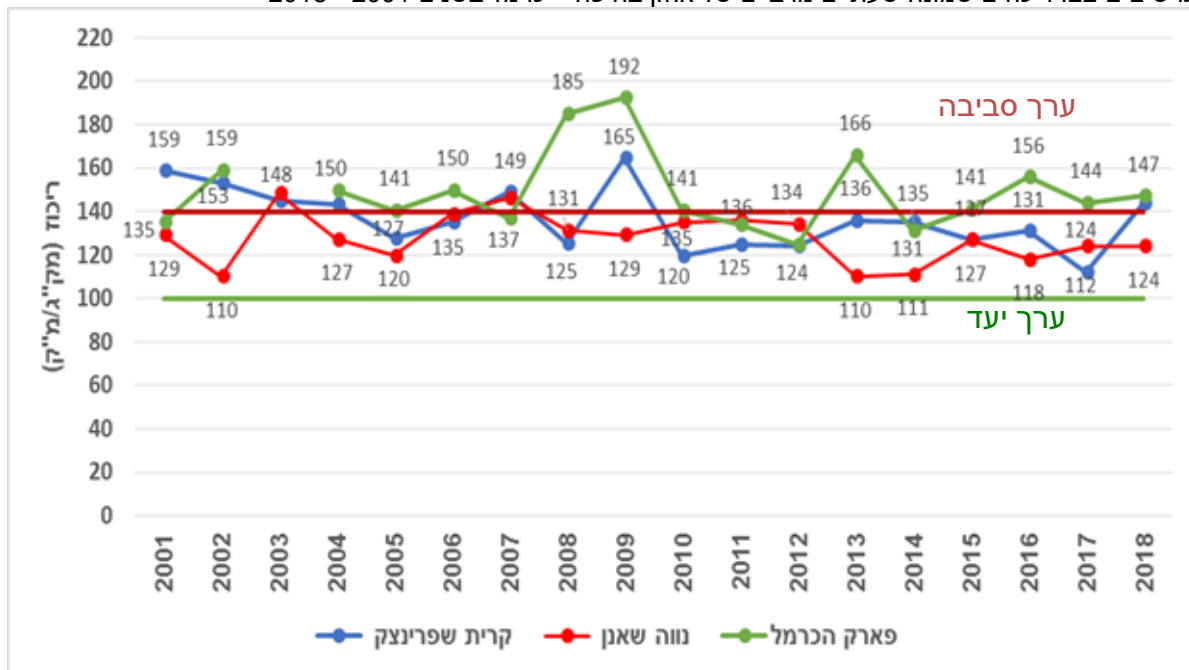
בהשוואה לישובים אחרים בארץ, הריכוזים השנתיים של האוזון דומים ובחלק מהשנים גבוהים יותר (תרשים 2-27). יצוין, כי מנגנון יצירת האוזון הוא מנגנון פוטוכימי מורכב.

תרשים 2-21: ריכוזים שמונה שעתיים מרביים של אוזון במורד הרוח ממפרץ חיפה בשנים 2001 – 2018

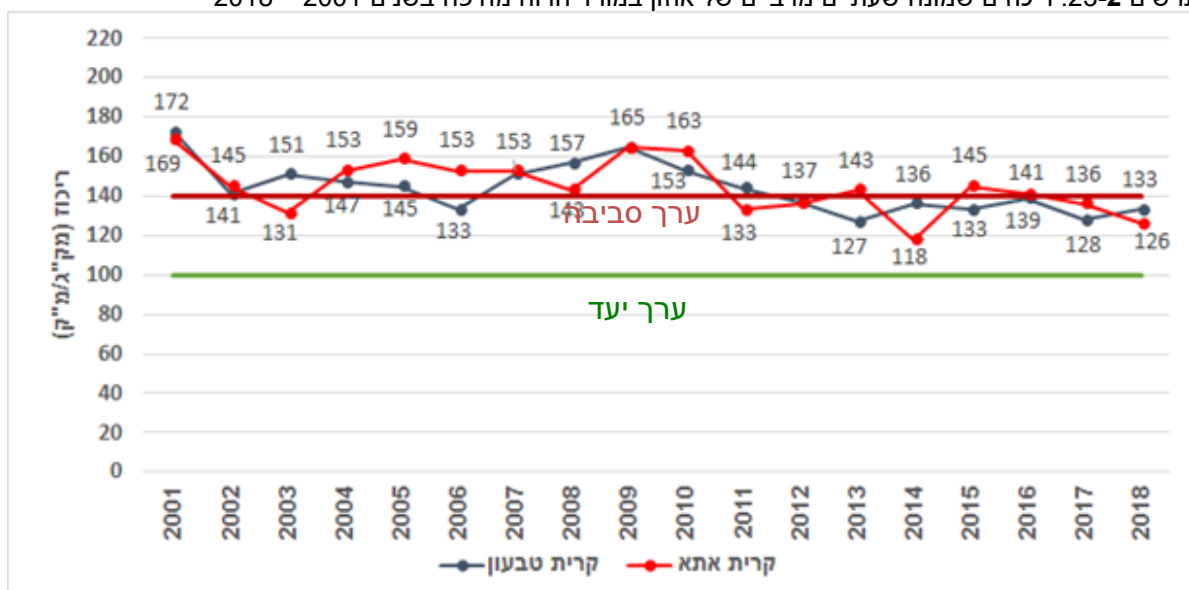




תרשים 22-2: ריכוזים שמונה שעתיים מרביים של אוזון בחיפה – כרמל בשנים 2001 - 2018

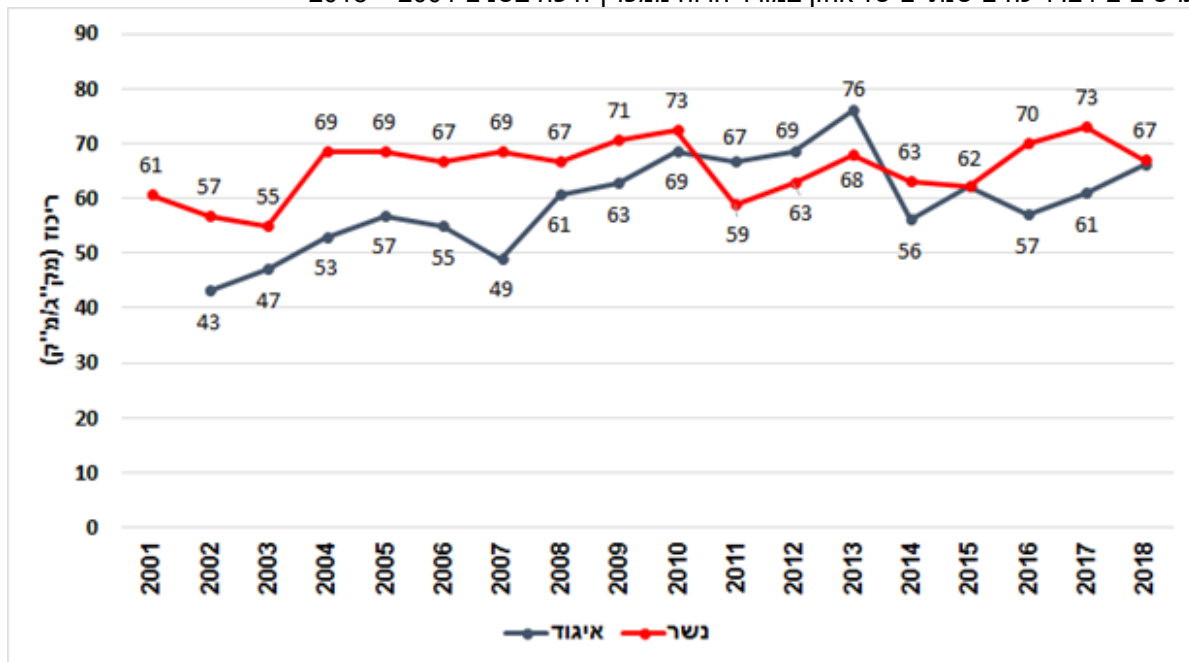


תרשים 23-2: ריכוזים שמונה שעתיים מרביים של אוזון במורד הרוח מחיפה בשנים 2001 - 2018



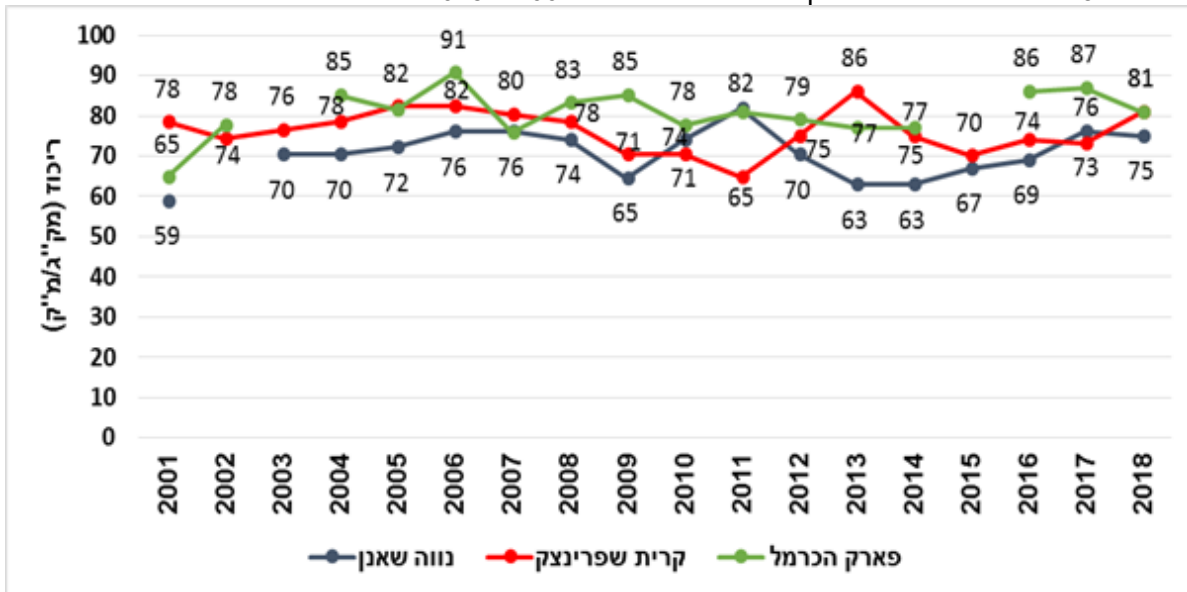


תרשים 24-2: ריכוזים שנתיים של אוזון במורד הרוח ממפרץ חיפה בשנים 2001 – 2018

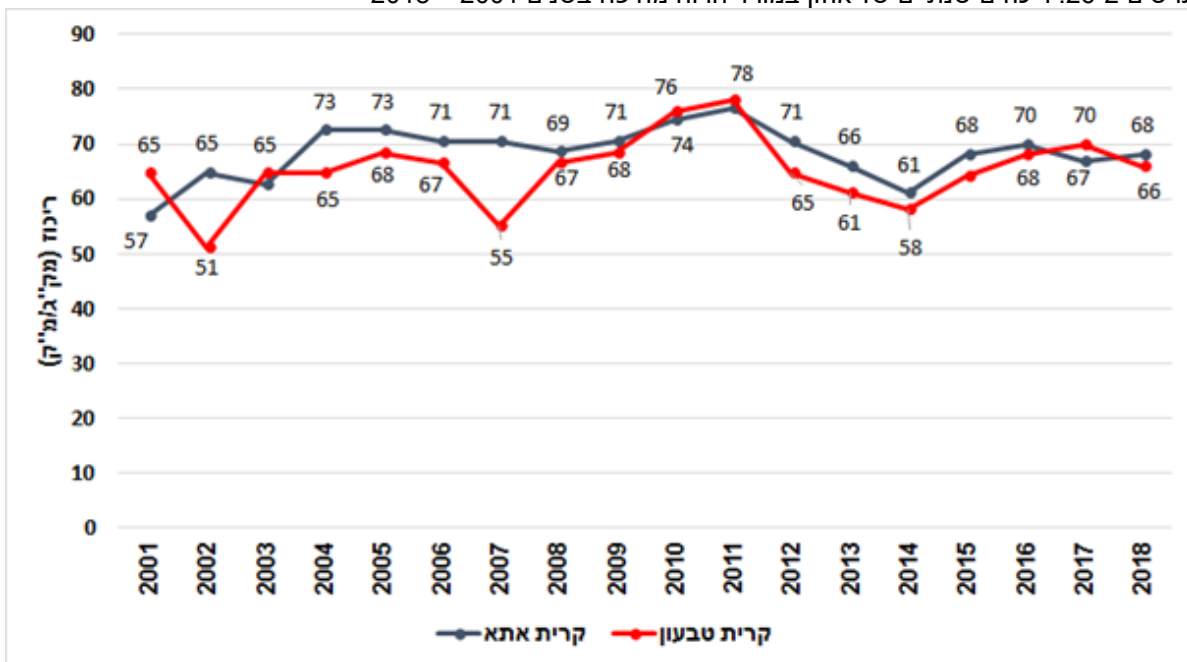




תרשים 25-2: ריכוזים שנתיים של אוזון בחיפה - כרמל בשנים 2001 – 2018

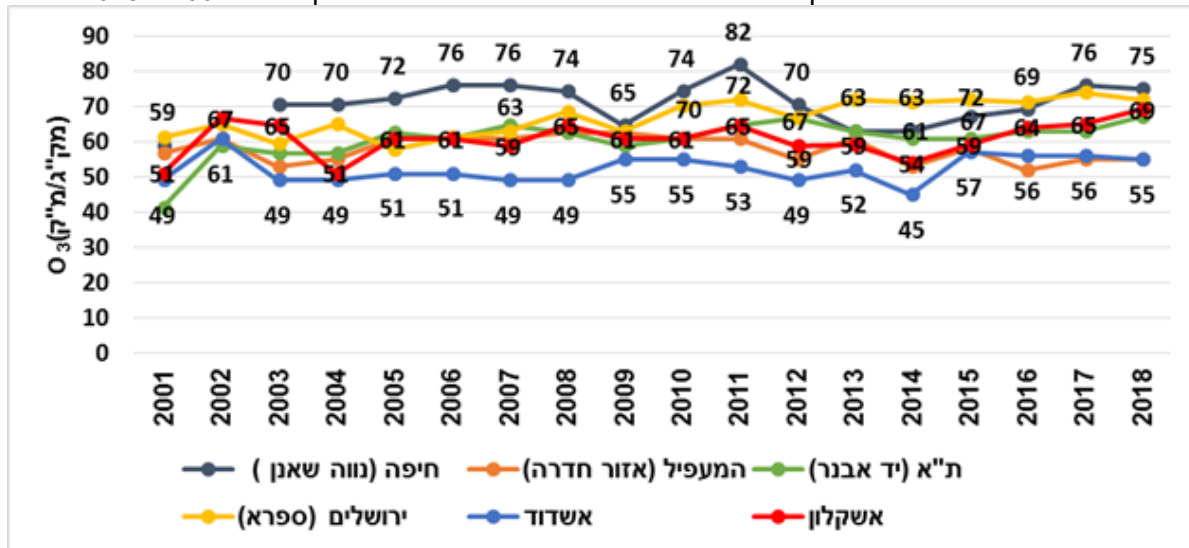


תרשים 26-2: ריכוזים שנתיים של אוזון במורד הרוח מחיפה בשנים 2001 – 2018





תרשים 27-2: ריכוזים שנתיים של אוזון בתחנות נבחרות בהשוואה לישובים אחרים בארץ בשנים 2001 – 2018



הסיכון הבריאותי

האוזון הוא מחמצן חזק מאד ולכן עלול לפגוע בקרומי התא. חשיפה קצרת טווח גורמת לגירוי ניכר בעיניים ובאף, פגיעה בתפקוד תקין של הריאות שגורמת לפגיעה בבריאות הכוללת. עיקר הפגיעה הנה באוכלוסיות רגישות - חולים במחלות נשימתיות, ילדים, קשישים וכן אנשים שעובדים בחוץ. ילדים רגישים לאוזון, מאחר והריאות עדיין מתפתחות אצלם ומאחר והם פעילים בחוץ. בימים בהם יש עלייה ברמת האוזון קיימת עלייה בכמות הפניות לחדרי-מיון ובכמות האשפוזים וכן עלייה בתמותה מוקדמת ממחלות נשימתיות ולבביות בקרב אוכלוסיות רגישות.

2.1.4.4 תחמוצות חנקן (NOx) וחנקן דו-חמצני (NO2)

ערכי סביבה לחנקן דו-חמצני:

שנתי – 40 מק"ג/מ"ק

שעתי – 200 מק"ג/מ"ק ומותרות 8 חריגות

ערכי יעד לחנקן דו-חמצני:

שנתי – 40 מק"ג/מ"ק

שעתי – 200 מק"ג/מ"ק

תוצאות ניטור:

תחמוצות החנקן הן שם כולל למספר תרכובות: חנקן חד-חמצני (מזהם ראשוני אשר חלקו נפלט בעת תהליך שריפה בטמפרטורות גבוהות, ומתחמצן במהירות לחנקן דו-חמצני), חנקן דו-חמצני (מזהם אשר נפלט בחלקו כמזהם ראשוני ובחלקו נוצר כמזהם שניוני), חנקן תלת חמצני שנוצר כתוצאה מהמשך תהליך חמצון נוסף וכן קיימת אפשרות ליצירת תרכובות חנקן נוספות.



בשל משך החיים הקצר של NO והעדר עניין בריאותי ב-NO₃, תחמוצות חנקן (NO_x) משמשות פחות ופחות את הרגולציה הבינלאומית אשר מתייחסת בעיקר ל-NO₂. בהתאם לכך המשרד להגנת הסביבה הגיש לוועדת הפנים ואיכות הסביבה את המלצתו להפסיק להשתמש בערך זה, ולהשתמש ב-NO₂ כתרכובת הרלוונטית לזיהום אוויר ולסיכון בריאותי.

תחמוצות חנקן נפלטות בתהליכים בהם מתרחשת בעירה בטמפרטורות גבוהות. לפיכך המקורות האנתרופוגניים העיקריים לפליטות תחמוצות חנקן הם תהליכי שריפה בטמפרטורות גבוהות כגון אלה המתרחשים במנועי כלי רכב, בתחנות כוח, בכבשנים ובייצור אנרגיה במגזר התעשייתי.

ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני בתחנות כלליות ותחבורתיות באזור חיפה מוצגים בתרשימים 2-28 עד 2-31. בשנת 2013 התגלו לראשונה תקלות בממירים של מכשירי תחמוצות החנקן/חנקן דו-חמצני בתחנות הניטור של איגוד ערים לאיכות סביבה מפרץ חיפה (א.ע. מפרץ חיפה): שוק תלפיות, נשר, אחוזה - כללי, נווה שאנן, איגוד, קרית שפרינצק וקרית טבעון. תקלות אלה העמידו בספק את אמינות הנתונים לאורך מספר שנים. היות ולתקלות הללו יש השלכה על מידע קודם שנאסף, נהגנו על הצד המחמיר וכל הנתונים שנמצאו לא אמינים או שיש חשש לאמינותם, דוגלו (הוסרו מצפייה באתר אך נשמרו בבסיס הנתונים) מאתר האינטרנט (טבלה 2-8). במקביל, נעשו הערכות עבור הריכוזים השנתיים ע"י א.ע. מפרץ חיפה אשר מופיעים בתרשימים 2-28 עד 2-30 ומסומנים בקו מקווקוו. (דוח מפורט על השתלשלות התקלה כולל המתודולוגיה לחישוב הריכוזים השנתיים יפורסם באתר האינטרנט של מנ"א ו.א.ע. חיפה). במהלך שנת 2013 הוחלפו/תוקנו המכשירים התקולים.

במהלך התקופה שבין השנים 2001 – 2018 הממוצעים השנתיים של ריכוזי החנקן הדו-חמצני בכל תחנות הניטור הכלליות היו במגמת ירידה והחל משנת 2011 הממוצעים השנתיים נמצאו נמוכים ממחצית מערך הסביבה שהינו גם ערך היעד, מלבד התחנה חיפה – איגוד הממוקמת בצומת הצ'ק פוסט, שם הגיעו הערכים לכדי 55% מערכי היעד והסביבה.



טבלה 2-8: נתונים שדוגלו עקב תקלה בממירים של מכשירי תחמוצות החנקן

תאריך סיום הדיגול	תאריך תחילת הדיגול		
01.05.2013	01.01.2010	איגוד	
15.08.2013	01.06.2009	נווה שאנן	
01.09.2013	01.06.2010	אחוזה-כללית	
01.04.2012	01.01.2009	נשר	
24.09.2013	01.07.2008	טבעון	
15.08.2013	01.06.2008	שפרינצק	
15.07.2013	15.08.2010	שוק תלפיות*	

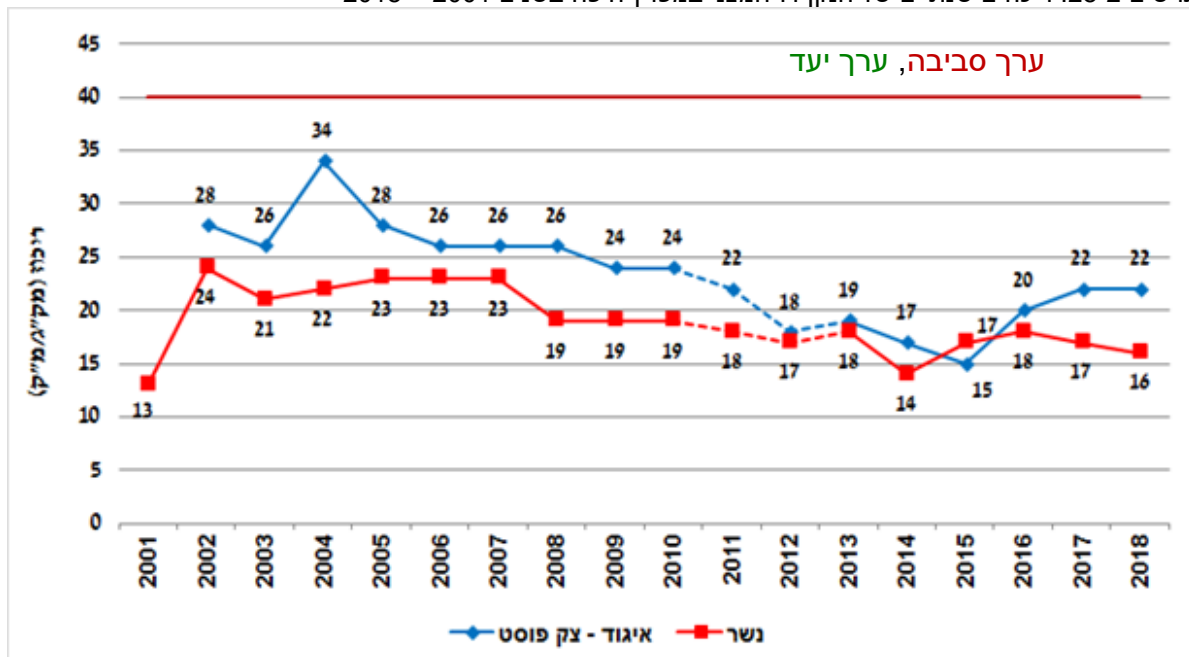
* פעילות תחנת ניטור שוק תלפיות הופסקה החל מ-16.07.2013.

בתרשים 2-31 מובאים הריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני בין השנים 2001 – 2018 בתחנות התחבורתיות. בתחנות אלו ריכוזי החנקן הדו-חמצני היו גבוהים בהשוואה לתחנות הכלליות עד כדי פי שניים ויותר. כמו בתחנות כלליות גם בתחנות התחבורתיות ניתן לזהות את מגמת הירידה בריכוזי חנקן דו-חמצני. באזור חיפה פעלו עד שנת 2016 שתי תחנות ניטור תחבורתיות: עצמאות וקק"ל (תחנת הניטור "אחוזה תחבורתית" של האיגוד לא היתה תקנית אלא אינדקטיבית בלבד עד שנת 2017 ולכן לא נידונה בדוח זה). חריגות מערך הסביבה והיעד השנתי התקבלו עד שנת 2011 בתחנת קק"ל ועד שנת 2017 בתחנת עצמאות. מאחר ומשנת 2012 ועד שנת 2016 לא התקבלו חריגות שנתיים בתחנת קק"ל הוחלט להעתיק תחנה זו לדרך עכו – קרית מוצקין. בתחנות הניטור התחבורתיות החדשות הדר – בית הקרנות ודרך עכו – קרית מוצקין, נרשמו בשנים 2017 ו-2018 ריכוזים שנתיים שלא חרגו מערך הסביבה השנתי. בשנת 2018 ירדו לראשונה ריכוזי החנקן הדו-חמצני בתחנת עצמאות מתחת לערך הסביבה השנתי.

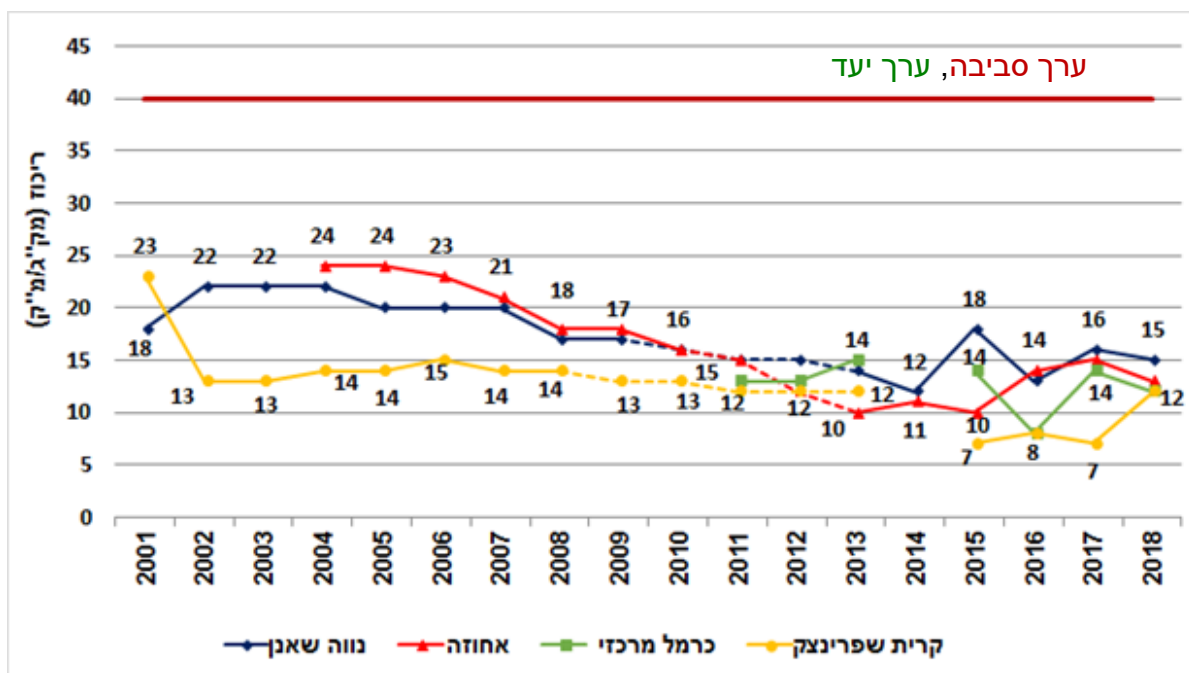
מגמת הירידה הרב-שנתית בריכוזי החנקן הדו-חמצני בתחנות הניטור מקורה במספר פעולות שהביאו בשנים האחרונות לצמצום הפליטה והחשיפה של מזהם זה והן: החמרת תקני פליטה לתחנות כוח ומפעלי תעשייה, מעבר לגז טבעי, שיפור בתקינת הפליטות של כלי רכב, כל כלי הרכב החדשים המיובאים לארץ עומדים בתקינה אירופאית עדכנית ועל פיה הם נדרשים לשימוש בתוסף אוריאה להפחת פליטות תחמוצות חנקן בכלי רכב כבדים.



תרשים 28-2: ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני במפרץ חיפה בשנים 2001 – 2018

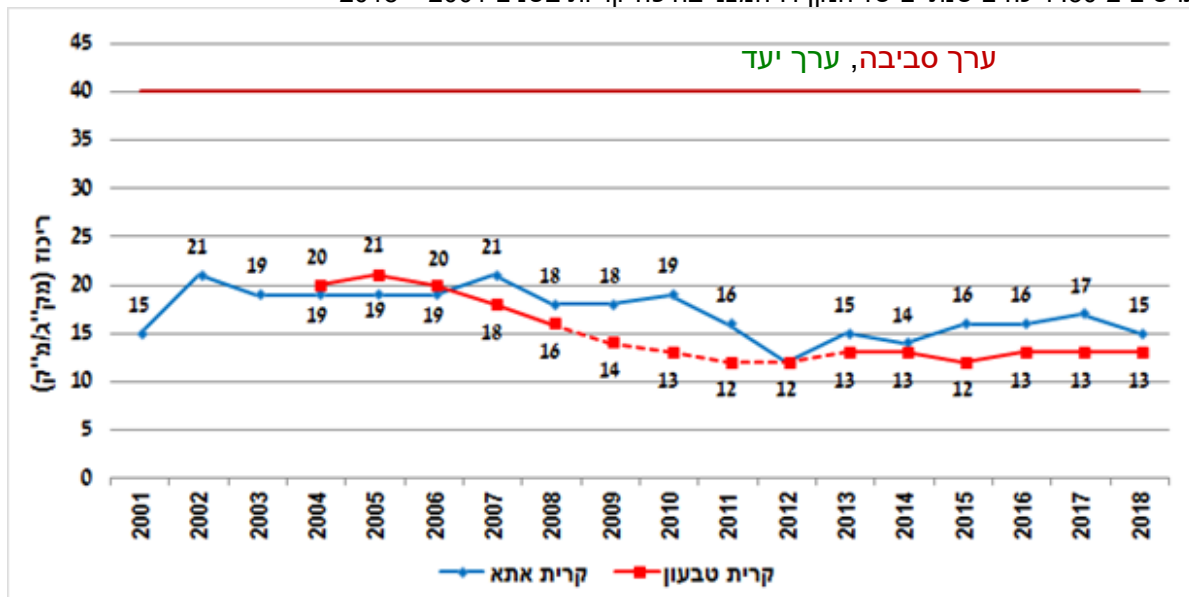


תרשים 29-2: ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני באזור הכרמל בשנים 2001 – 2018

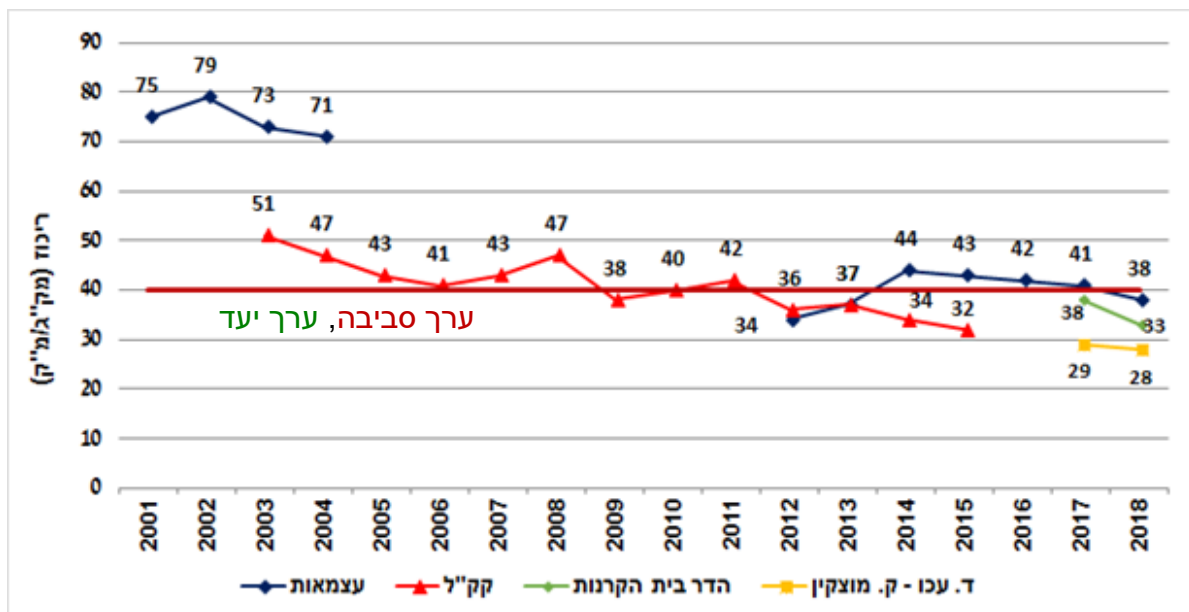




תרשים 2-30: ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני בחיפה-קריות בשנים 2001 – 2018



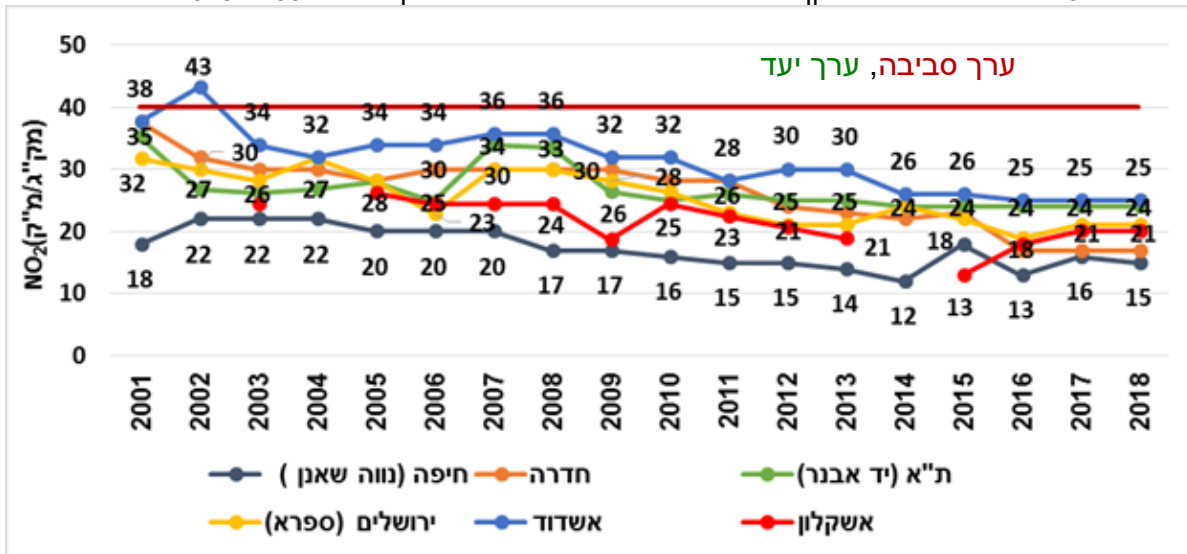
תרשים 2-31: ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני בתחנות תחבורתיות באזור חיפה בשנים 2001 – 2018



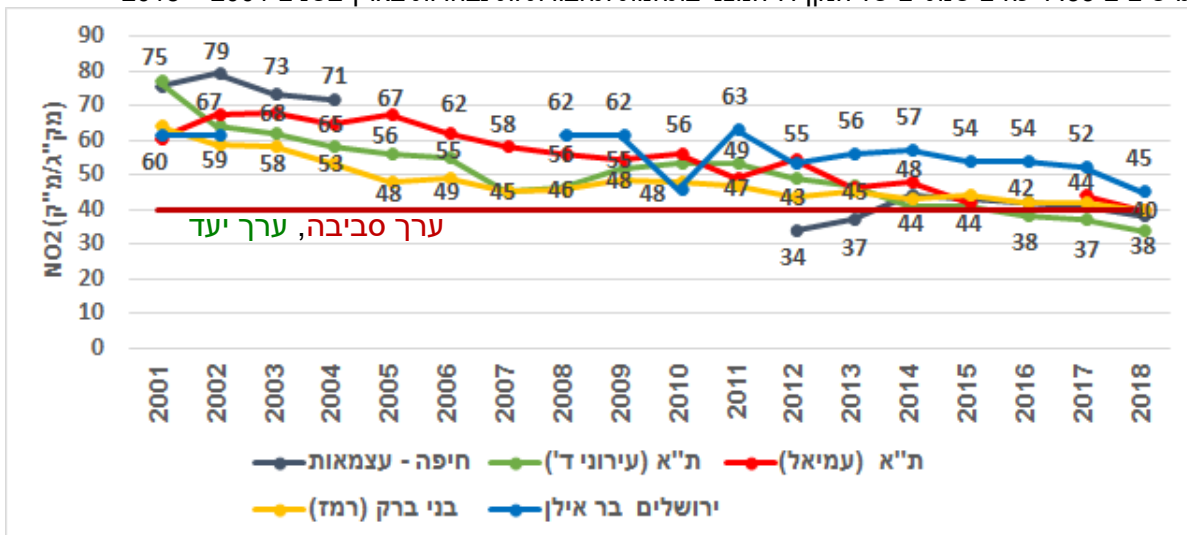
תרשים 2-32 מציג השוואה בין ריכוזי החנקן דו-חמצני בתחנות הכלליות בחיפה לתחנות הכלליות במקומות אחרים בישראל. ריכוזי החנקן הדו-חמצני בתחנה כללית מייצגת מאזור חיפה מציגה ריכוזים נמוכים בהשוואה לאזורים עירוניים ותעשייתיים אחרים בארץ. תרשים 2-33 מציג השוואה בין ריכוזי החנקן הדו-חמצני בתחנה התחבורתית בעלת הריכוזים הגבוהים ביותר באזור חיפה לתחנות תחבורתיות במטרופולונים אחרים בארץ. השוואה זו מצביעה על ריכוזים של חנקן דו-חמצני הדומים לאלו בערים אחרות בשנים האחרונות (תרשים 2-33).



תרשים 2-32: ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני בתחנות כלליות נבחרות בארץ בשנים 2001 - 2018



תרשים 2-33: ריכוזים שנתיים של חנקן דו-חמצני בתחנות תחבורתיות נבחרות בארץ בשנים 2001 - 2018



הסיכון הבריאותי

חנקן דו-חמצני הוא המזהם המזיק לבריאות האדם מתוך כלל תחמוצות החנקן. בריכוזים סביבתיים של עשרות מק"ג/מ"ק נמצא קשר בין חשיפה ל NO₂ לבין עלייה בשיעור הפניות לחדרי מיון ולעלייה בשיעור האשפוזים עקב מחלות נשימתיות ובעיקר אסתמה.

מספר מחקרים שנעשו בישראל בשנים האחרונות לבחינת השפעות בריאותיות של תחמוצות חנקן: במחקר שהתבצע באשקלון, נמצא כי עלייה בריכוז של 10 מק"ג/מ"ק של תחמוצות חנקן גרמה לעלייה מיידית של 6% בשיעור הפניות לחדר המיון בבית החולים "ברזילי", כתוצאה מתחלואה לבבית.

במחקר אחר נמצא כי בעקבות עלייה בריכוז תחמוצות חנקן עלה שיעור הפניות של ילדים אסתמטיים בגילאי שנה עד 18 לחדר המיון בבית החולים "בלינסון". בקרב המתגייסים לצה"ל נמצא קשר עקבי



ומובהק בין חשיפה לתחמוצות חנקן לבין שכיחות האסתמה ועוצמתה. בתל אביב נמצאה עלייה במספר הפניות לרופאי משפחה בקרב פעוטות (עד גיל שלוש שנים וחצי) ובקרב קשישים (65 ומעלה) בימים בהם ישנה עלייה בריכוז תחמוצות חנקן. כמו כן נמצא שחשיפה של נשים ל-NO₂ במהלך השליש הראשון של ההיריון מעלה את הסיכון למומי לב בעובר. חשיפה כזו בשליש האחרון של ההיריון מעלה את הסיכון ללידת תינוק במשקל נמוך.

2.1.4.5 בנזן

ערך סביבה: שנתי – 1.3 מק"ג/מ"ק

יממתי – 3.9 מק"ג/מ"ק ומותרות 7 חריגות

ערך יעד: שנתי – 1.3 מק"ג/מ"ק

יממתי – 3.9 מק"ג/מ"ק

תוצאות ניטור:

בנזן בחיפה נפלט לאוויר ממגוון מקורות: בית הזיקוק לנפט והמפעלים הפטרוכימיים הסמוכים, חוות אחסון דלקים, תחנות דלק ותחבורה. באזור חיפה עובה מאד מערך הניטור של מדידות הבנזן משלושה לעשרה מכשירי BTEX בין השנים 2015 – 2018.

ממוצע שנתי, ממוצע יממתי מרבי, מספר עליות מעל ערך הסביבה היממתי וזמינות נתונים של ריכוזי בנזן בין השנים 2017 – 2018 בתחנות הניטור באזור חיפה מוצגים בטבלה 9-2. לפי הטבלה, ניתן לראות עליות/חריגות מעל ערך הסביבה היממתי של בנזן (3.9 מק"ג/מ"ק): בשנת 2017: בתחנת קרית בנימין (קרית אתא) – 3 עליות, קרית חיים – רגבים – 1 עליות, ניידת 6 – עלייה אחת וניידת 5 ברשות הניקוז של נחל קישון (גדר מתחם בז"ן) – 13 חריגות ובשנת 2018: ניידת 6 (מתחם משרד הרישוי) – 20 חריגות ובניידת 5 – 3 עליות. יש לציין כי על פי ערך הסביבה היממתי של בנזן, חריגות מערך הסביבה הן כאשר נמדדות יותר מ-7 ערכים יממתיים בשנה העולים על הערך המותר בנקודת מדידה.

טבלה 2 – 9: ריכוזי בנזן שנתיים (מק"ג/מ"ק), ערכים יממתיים מרביים (מק"ג/מ"ק), עליות מעל ערך הסביבה היממתי וזמינות נתונים לחישוב הממוצע השנתי (%) לשנים 2017 – 2018 בתחנות הניטור באזור חיפה

2018	2018	2018	2018	2017	2017	2017	2017	תחנה
זמינות נתונים	מספר עליות	ממוצע יממתי מירבי	ממוצע שנתי	זמינות נתונים	מספר עליות	ממוצע יממתי מירבי	ממוצע שנתי	
93%		0.85	0.36					אחוזת תחבורתית
94%		2.58	0.92	68%		2.20		ניידת 6* (הדר)



2018	2018	2018	2018	2017	2017	2017	2017	תחנה
זמינות נתונים	מספר עליות	מוצע יממתי מירבי	מוצע שנתי	זמינות נתונים	מספר עליות	מוצע יממתי מירבי	מוצע שנתי	
90%		2.69	0.34	93%		1.73	0.47	חיפה-איגוד
55%		2.57		80%		3.36	0.74	עצמאות חיפה
92%		2.9	0.49	92%	3	7.22	0.66	ק.בנימין
91%		1.5	0.38	94%	1	4.46	0.6	קריית חיים-רגבים
91%		2.34	0.64	34%		2.90		ק.מוצקין בגין
81%	3	4.54	0.75	74%	13	10.71		ניידת 5 (אתר השיקום של נחל קישון)
83%	20	8.05	1.52					ניידת 6 (חצר משרד הרישוי)

רקע ורוד- זמינות נתונים שנתית נמוכה מ 75%. בזמינות כזאת לא ניתן לחשב ממוצע שנתי.

* ניידת הניטור (ניידת 6) פעלה בהדר בתקופה 1/1/2017 – 5/9/2017. לאחר מכן הועברה למתחם משרד הרישוי. תחנת הניטור הקבועה הדר הוקמה ב- 26.10.17.

זמינות נתונים נמוכה מ- 75% נמצאה בארבע תחנות:

- תחנת הניטור קרית מוצקין – בגין - זמינות נתונים נמוכה בשנת 2017, התחנה החדשה פעלה חלק מהשנה (החלה לפעול רק מיולי 2017).
- תחנת הניטור ניידת 5 באתר השיקום נחל קישון – זמינות הנתונים נמוכה ב-2017, בעיקר עקב תקלות בתחנה ובתשתית החשמל.
- תחנת הניטור התחבורתית עצמאות – זמינות נתונים נמוכה עקב העברת המכשיר לתחנת הניטור בקרית חיים – רגבים (המכשיר בקריית חיים רגבים התקלקל) מקום בו חשיבות הניטור גבוהה יותר.

ריכוזים שנתיים:

נמצאו ירידות משמעותיות בריכוזים הממוצעים השנתיים בשנת 2018 בתחנות איגוד ערים חיפה, קריית חיים – רגבים וקריית בנימין בהשוואה לריכוזים שנמדדו בשנת 2017 בשיעור של 25.8% - 36.7%. בניידת 6 שהחלה לפעול במשרדי הרישוי סמוך למתחם הבז"ן נרשמה בשנת 2018 חריגה



מהערך השנתי בשיעור של 14% (1.52 מק"ג/מ"ק בהשוואה לערך הסביבה השנתי - 1.3 מק"ג/מ"ק).
ביתר התחנות הממוצעים השנתיים לא עלו על ערך הסביבה והיעד השנתי.

עליות מעל ערך הסביבה היממתי:

בניידת 5 הנמצאת בסמוך לגדר מתחם בז"ן, פחתו מספר החריגות היממתיות מ-13 בשנת 2017 ל-3 בשנת 2018. בקריית בנימין לא נמדדו בשנת 2018 עליות בהשוואה ל-3 בשנת 2017. בקריית חיים רגבים לא נמדדו בשנת 2018 עליות. בשנת 2017 נרשמה עלייה אחת.

שימוש בצווים מנהלתיים להסדרת פליטות הבנזן:

בתאריך ה-8.10.17 הוציא המשרד לחברות קבוצת בז"ן צו מנהלי מכח סעיף 45 לחוק אוויר נקי, אשר במסגרתו חויבו החברות לבצע פעולות להפחתת פליטות הבנזן משטחן. כפי שמתואר לעיל, במהלך 2018 אכן נמדדה ירידה בריכוזים בסביבה של בנזן ונראה כי הפעולות שבוצעו תחת הצו הביאו לשיפור מסוים בריכוזים בסביבת המתחם. על אף פעולות אלו המשיכו להימדד חריגות מערכי הסביבה באזור הסמוך למתחם מפעלי בז"ן ובכללן חריגה מערך הסביבה השנתי של בנזן בניידת 6. לפיכך, הוציא המשרד בתאריך 18.3.19 צו מנהלי נוסף למפעלים בתי זיקוק וגדיב, עם דרישות מחמירות בהשוואה לצו הקודם, כולל דרישה להפסקת הפעילויות הגורמות לזיהום האוויר ולנקיטת האמצעים הדרושים למניעתו או לצמצומו של זיהום האוויר.

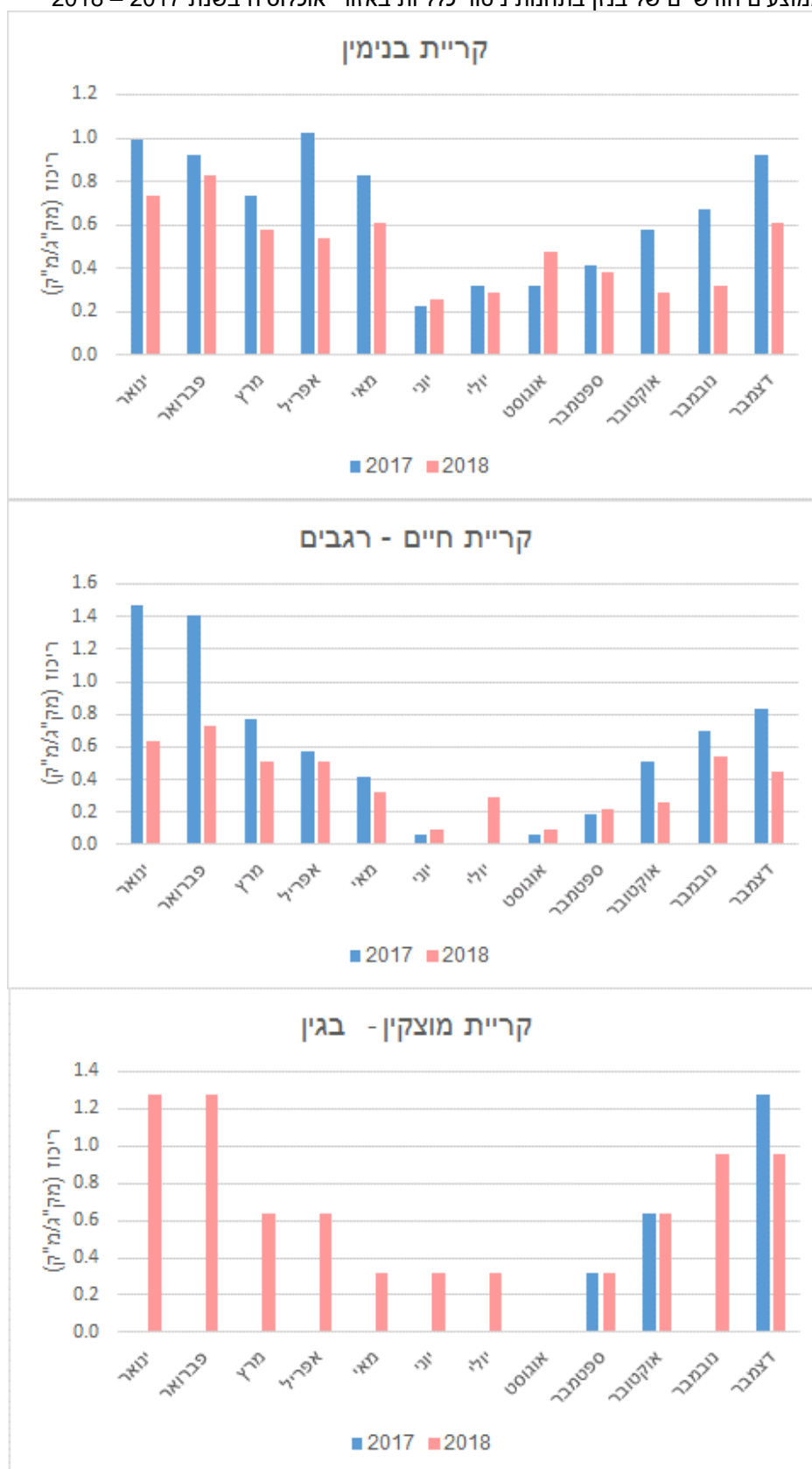
מהלך של ממוצעים חודשיים של ריכוזי בנזן בתחנות הניטור השונות באזור חיפה בשנים 2017 ו-2018 מוצג בתרשימים 2-34 עד 2-36.

התרשימים מציגים את התנודה העונתית בריכוזי הבנזן, אשר עולים בעונת המעבר והחורף ויורדים בעונת הקיץ. תנודה זו נגרמת על ידי התנאים המטאורולוגיים היציבים יותר בעונת המעבר ובחורף אשר מונעים את פיזור המזהמים וגורמים להצטברות של מזהם זה סמוך לקרקע.

השוואה בין החודשים המקבילים של השנים 2017 ו-2018 מצביעה על ירידה בריכוזים החודשיים של בנזן בשנת 2018 בהשוואה לאלו שנמדדו בשנת 2017. הירידה מוצגת ברוב החודשים בתחנות באזורי המגורים (קריית בנימין, קריית חיים רגבים וקריית מוצקין). כמו גם בתחנות הסמוכות למתחם בז"ן - בתחנת חיפה איגוד בחודשי החורף ובעונת המעבר ובחלק מהחודשים גם בניידת 5. תחנת הניטור התחבורתית בהדר המושפעת מתחבורה מציגה עליות בריכוזי הבנזן. בתחנת הניטור התחבורתית עצמאות התקבלה מגמה מעורבת, אך בשל זמינות נתונים נמוכה בעיקר בשנת 2018 קשה לקבל תמונה ברורה.

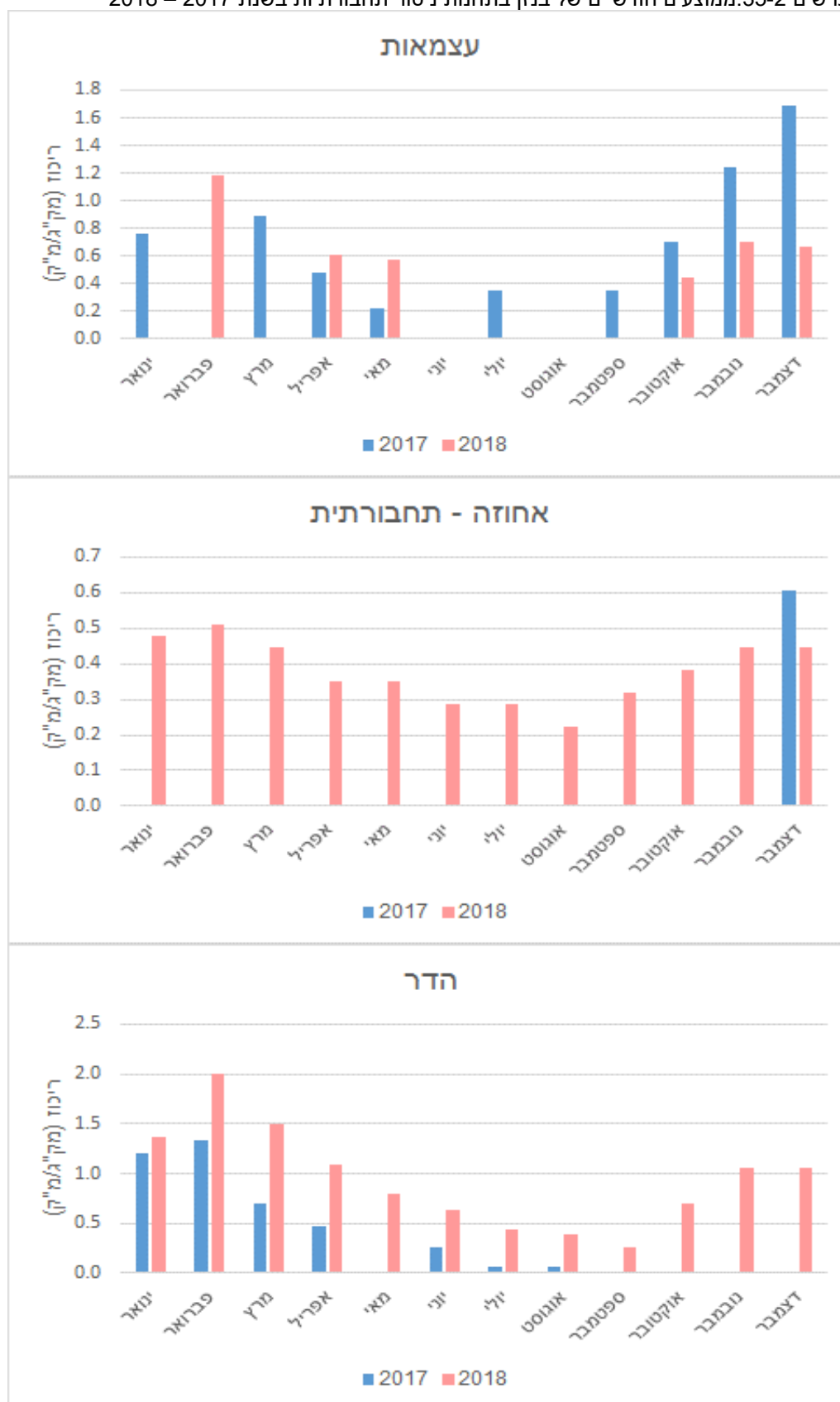


תרשים 2-34: ממוצעים חודשיים של בנזן בתחנות ניטור כלליות באזורי אוכלוסיה בשנת 2017 – 2018



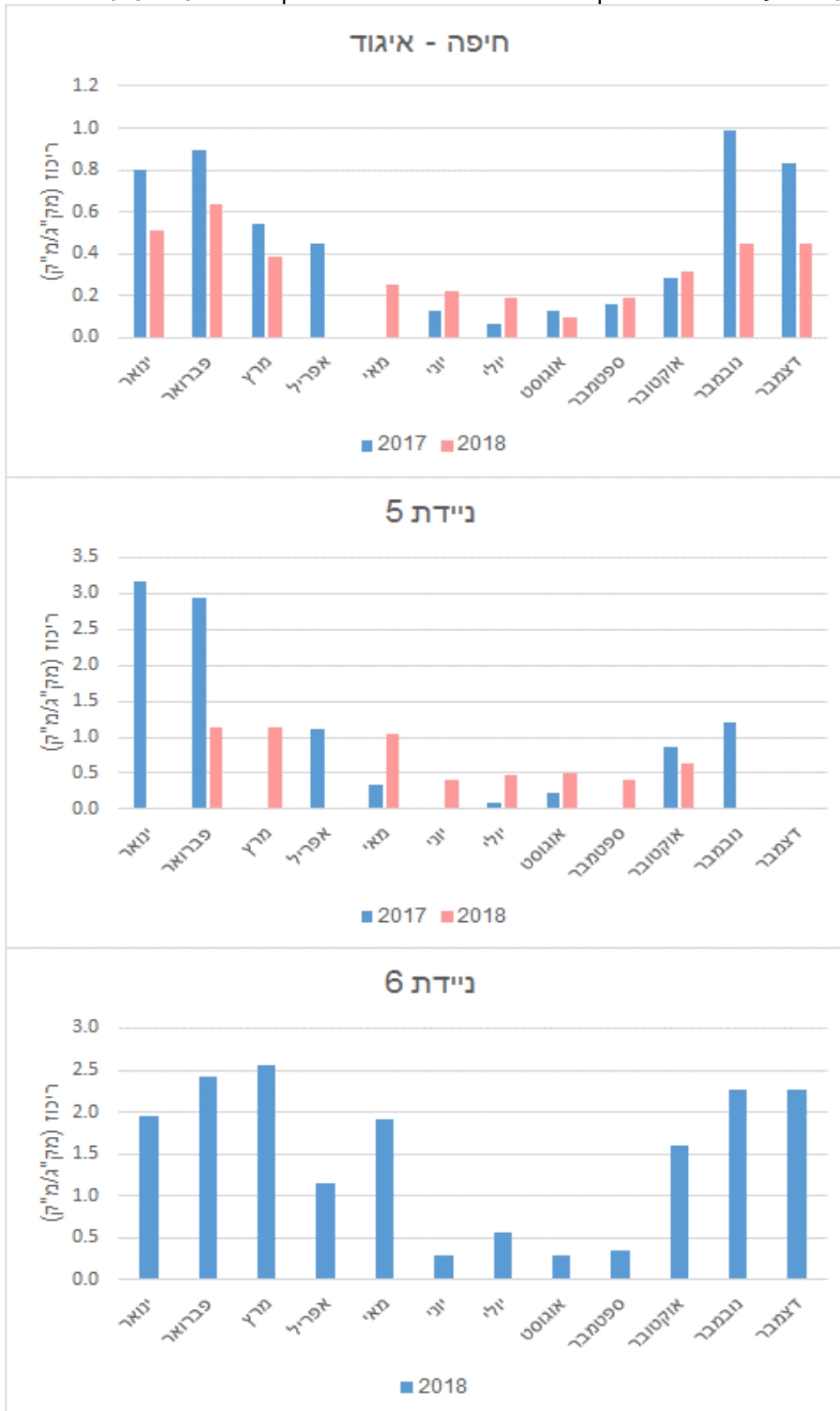


תרשים 2-35: ממוצעים חודשיים של בנזן בתחנות ניטור תחבורתיות בשנת 2017 – 2018





תרשים 2-36: ממוצעים חודשיים של בנזן בתחנות ניטור הסמוכות למתחם בז"ן בשנת 2017 – 2018





הסיכון הבריאותי:

בעת החשיפה, הבנזן חודר לגוף האדם דרך העור, דרך דרכי העיכול ובעיקר דרך דרכי הנשימה, ועובר למחזור הדם. מעבר לסיכון הבריאותי המידי הקיים בחשיפה קצרת טווח בריכוזים גבוהים לחומר (בחשיפה תעסוקתית בעיקר), החשיפה הסביבתית הכרונית לרמות נמוכות של החומר עלולה לגרום למגוון רחב של השפעות בריאותיות מזיקות לטווח הארוך, מסרטנות ובלתי מסרטנות. מחקרים שונים הוכיחו שבנזן הינו חומר מסרטן בעל עוצמה, הגורם להתפתחות סרטן הדם (לוקמיה). הסוכנות הבינלאומית נגד הסרטן הגדירה את הבנזן כמסרטן וודאי לאדם (carcinogenic to humans – Group 1) וכך גם עשתה הסוכנות הפדראלית להגנת הסביבה של ארה"ב (Group A – human carcinogen).



2.2 דיגום סביבתי

כמערך משלים לתחנות הניטור, המשרד מבצע בדיקות סביבתיות למזהמי האוויר שאין שיטה תקנית עבורם בניטור רציף, או שמספר מכשירי הניטור הרציף שלהם במערך הניטור קטן. הבדיקות הסביבתיות מבוססות על דיגומים תקופתיים, שבהם האוויר נדגם ונשלח לאנליזה במעבדה לקביעה של ריכוזי מזהמים. הבדיקות הסביבתיות נערכות עבור מזהמים שנכללים בתוספת הראשונה לחוק אוויר נקי, התשס"ח - 2018. יחד עם זאת, באחד הסבבים הראשונים בכל שנה נסרקים משפחות של מזהמי אוויר: דיאוקסינים פוראנים, פוליארומטים, אלדהידים וקטונים, אורגניים נדיפים, מתכות וכן אמוניה ומימן גופרי. בהתאם לתוצאות הסריקה, גם חומרים שאינם מצוינים בתוספת הראשונה לחוק אוויר נקי, שריכוזיהם היו גבוהים ב-10% מערך היעד או מערכי הייחוס (ערכי יעד למזהמים שאינם נכללים בתוספת הראשונה של חוק אוויר נקי) מצטרפים לסבב הבדיקות הסביבתיות. במקרים מסוימים כאשר ריכוז המזהם נמוך מאוד לאורך זמן, המשרד מפסיק לדגום אותו, היות והשפעתו של אותו מזהם על הסביבה ועל האדם הינה זניחה, ולכן עדיף להשקיע את המשאבים (כוח אדם ותקציב) בהרחבת הסבבים ובדיקת מזהמים להם עלולה להיות השפעה על הסביבה והאדם. נציין, כי בשנת 2018 נדגמו 86 מזהמי אוויר בבדיקות הסביבתיות, כאשר 73 הינם חומרים אורגניים נדיפים. בדוח זה מפורטים מזהמי האוויר העיקריים.

2.2.1 דיגום סביבתי בחיפה והסביבה

מאוגוסט 2013 מבוצעות באזור חיפה בדיקות סביבתיות ב-4 נקודות דיגום, אחת לשבועיים לערך. בשנת 2013 נערכו 6 סבבים, 2014 - 26 סבבים, 2015 - 20 סבבים ב-4 נקודות דיגום עד סבב 15 והחל מסבב 16 (מסוף נובמבר 2015) נוספו עוד 4 נקודות. בשנת 2016 נערכו 24 סבבים ב-8 נקודות דיגום. בשנת 2017 - 26 סבבים. בשנת 2018 - 26 סבבים. טבלה 2-10 מפרטת את כלל הנקודות בהן נערך דיגום, ואת הנימוקים המקצועיים לבחירת מיקום נקודות הדיגום.

טבלה 2-10: נקודות הדיגום הסביבתי בחיפה ובמפרץ

שם נקודת הדיגום	מיקום נקודת הדיגום	הנימוק המקצועי
חיפה – שכונת נווה שאנן	נווה שאנן, חיפה	שכונת מגורים המצוייה בשיפוליו המזרחיים של הכרמל ועלולה להיות מושפעת ממקורות הפליטה במפרץ חיפה
קרית אתא – שכונת קרית בנימין	קרית בנימין, קרית אתא	שכונת מגורים הסמוכה למתחם בית הזיקוק
חיפה – הדר הכרמל	הדר הכרמל, רחוב הרצל חיפה	צומת מרכזית בהדר, סמוכה לאחד מצירי התחבורה הסואנים בעיר



שם נקודת הדיגום	מיקום נקודת הדיגום	הנימוק המקצועי
קרית חיים	קרית חיים, חיפה	שכונת מגורים הממוקמת סמוך לחוות המכלים תש"ן
נשר	נשר	שכונת מגורים הסמוכה לאזור התעשייה במפרץ חיפה והמושפעת ממקורות הפליטה.
נשר – בית לנדאו	נשר – בית לנדאו	החל מינואר 2018
חיפה – צ'ק פוסט	איגוד ערים לאיכות סביבה מפרץ חיפה	אזור מסחר הממוקם בסמוך למתחם הבז"ן
חיפה – שכונת חליסה	חיפה, שכונת חליסה	שכונת מגורים העלולה להיות מושפעת ממקורות הפליטה במפרץ חיפה
מנהלת נחל הקישון	אתר השיקום של נחל הקישון	על גדר מתחם בז"ן

בחודש יולי 2017 קיבל המשרד להגנת הסביבה הודעה מנותן השירותים החיצוני שמבצע עבור המשרד את הבדיקות הסביבתיות, ועל פיה תוצאות 6 סבבים של האנליזות של 4 חומרים אורגניים נדיפים (בנזן, 1,3-בוטאדיאן, טריכלורואתילן ו-1,2 דיכלורואתאן), בין התאריכים 20.11.2016- 24.03.2017 שפורסמו לציבור, נמוכות מהתוצאות שדווחו עקב תקלה במכשיר כיוול במעבדת האנליזה בחו"ל. בבירור מעמיק שנעשה במשרד מול נותן השירותים החיצוני ומומחים בתחום מעבדות אנליטיות, הוחלט על דיגול הנתונים והורדת הדגימות ה"תקולות" מהחישובים שבדוח זה. מאחר שהוחלט על הורדת הדגימות ה"תקולות", התוצאות המוצגות להלן מבוססות על 18 סבבי דיגומים ולא על 24 סבבים כבשאר החומרים.

תוצאות הבדיקות מפורסמות באתר נתוני איכות אוויר. ניתן לגשת למידע דרך המפה של הדיגום הסביבתי או בתפריט של הפקת דוחות מפורטים/דיגום סביבתי. מידע מסוכם על הבדיקות מתפרסם בדוחות השנתיים של תמונת מצב איכות אוויר. כמו כן, עליות מעל ערכי היעד והסביבה מפורסם בדוחות החודשיים של מערך הארצי לניטור אוויר. ניתן למצוא אותם בקישור שלעיל. יש לציין, כי בתאריך 1 בינואר 2017 נכנס לתוקף העדכון לתקנות ערכי איכות אוויר לשישה מזהמי אוויר: בנזן, 1,3-בוטאדיאן, טריכלורואתילן, פורמלדהיד, קדמיום וכספית.

הערה כללית: הממוצעים השנתיים חושבו על סמך הממוצעים היממתיים. במדידות יממתיות בהם התקבלו ערכים הנמוכים מסף הדיווח של המזהם, נלקחה התוצאה כערך הדיווח. הערכה כזאת מהווה החמרה לערך השנתי.



2.2.2 השוואת תוצאות הדיגום בחיפה והסביבה עם התוצאות באזורים נוספים בארץ

להלן מוצגת השוואה של תוצאות הדיגומים בחיפה והסביבה עם אזורים אחרים בארץ לשנים 2017 ו- 2018 עבור מזהמי האוויר הבאים לפי קבוצות:

2.2.2.1 אלדהידים

פורמאלדהיד

ערך סביבה:

שנתי – 3.3 מק"ג/מ"ק

שעתי - 15 מק"ג/מ"ק ומותרות 10 ימי חריגה

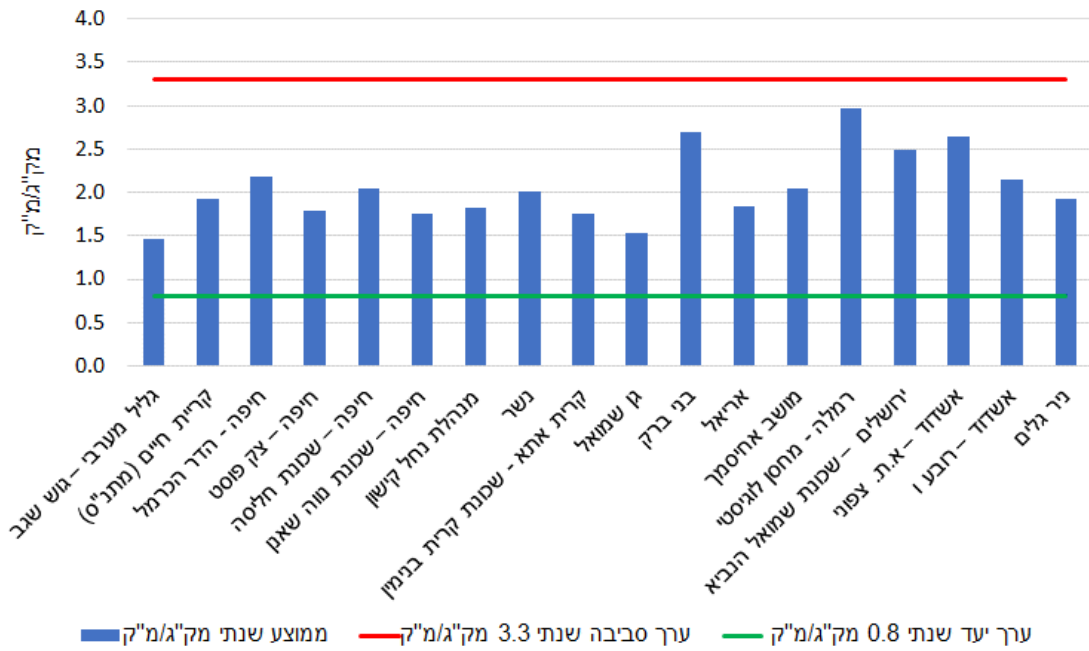
ערך יעד:

שנתי ויממתי – 0.8 מק"ג/מ"ק

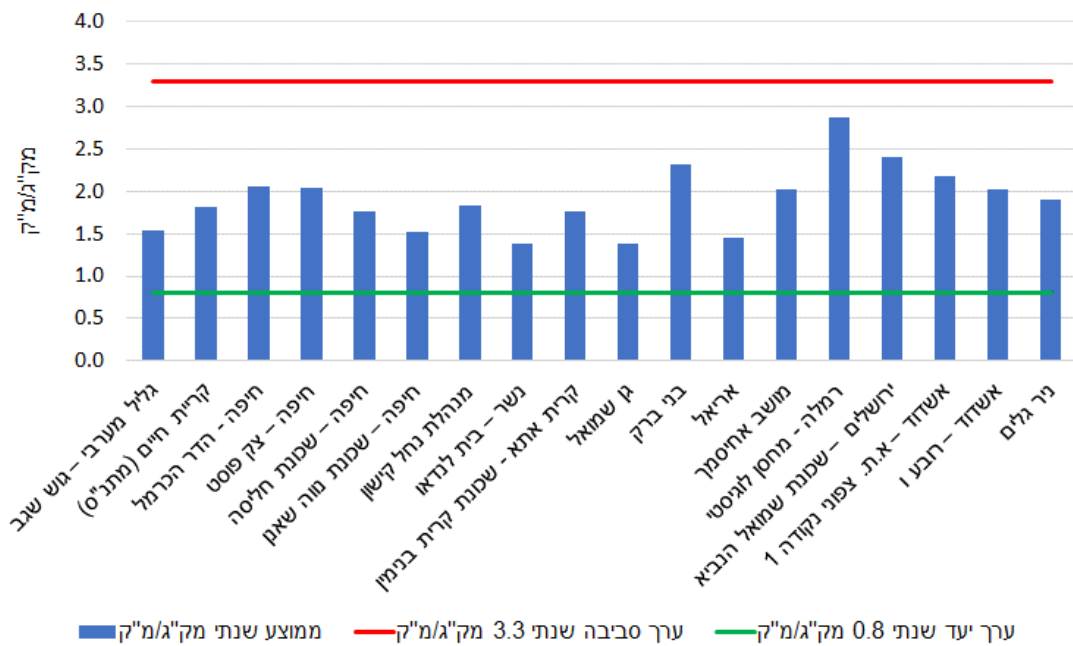
הממוצע השנתי של פורמאלדהיד בכל נקודות הדיגום בשנים 2017 ו- 2018 נמצא מתחת לערך הסביבה השנתי העומד על 3.3 מק"ג/מ"ק. הממוצע השנתי עולה על ערך היעד השנתי בכל הנקודות שנבדקו ברחבי הארץ (תרשימים 2- 37 ו- 2- 38). תרשימים 2- 39 ו- 2- 40 מציגים את הריכוזים היממתיים המרביים של פורמאלדהיד שנמדדו בשנים 2017 ו- 2018 בכל אחת מנקודות הדיגום בארץ. בכל הנקודות הריכוזים היממתיים נמצאו כעולים על ערך היעד היממתי. ריכוזים שעתיים מרביים של פורמאלדהיד מוצגים בתרשימים 2- 41 ו- 2- 42. לא נרשמו חריגות מערך הסביבה השעתי בשנת 2017 בכל נקודות הדיגום בארץ ובכללם גם בחיפה. בשנת 2018 נרשמו מספר עליות מעל ערך הסביבה השעתי בארץ וגם בנקודות הדיגום בחיפה: באזור חיפה: צ'ק פוסט (1), מנהלת נחל קישון (1). מהלך רב-שנתי של פורמאלדהיד באזור חיפה מוצג בתרשימים 2- 43. ניתן לראות ברוב נקודות הדיגום מגמה קלה של ירידה, מלבד בנקודת הדיגום איגוד – צ'ק פוסט. מדובר במדגם קטן של ממוצעים שנתיים, כך שלא ניתן לומר דבר על מובהקות התוצאה.



תרשים 2-37: ממוצעים שנתיים של פורמאלדהיד - 2017

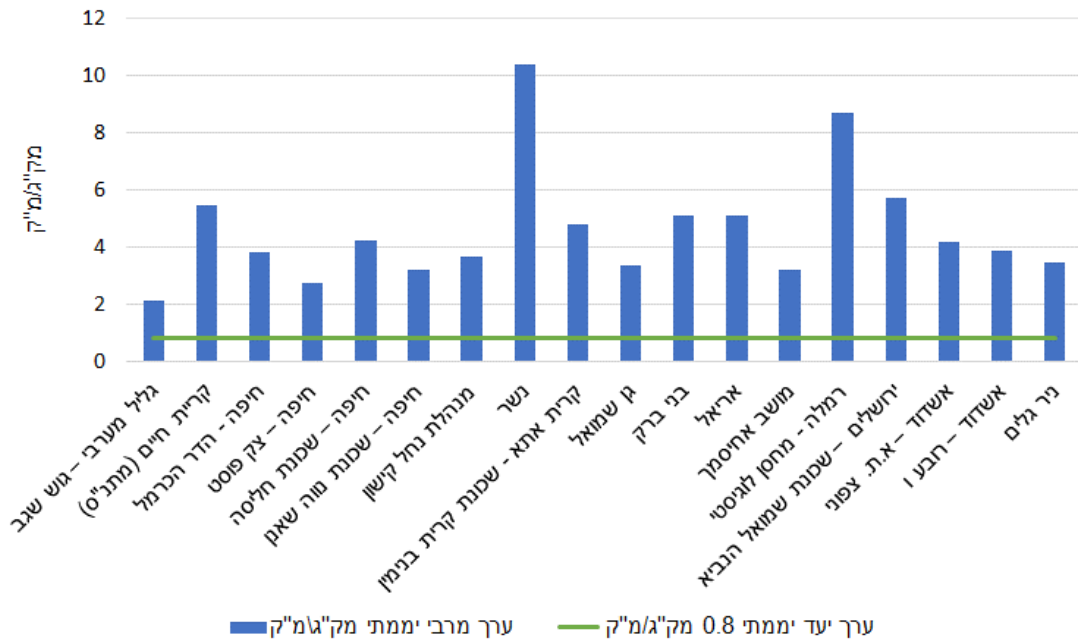


תרשים 2-38: ממוצעים שנתיים של פורמאלדהיד - 2018

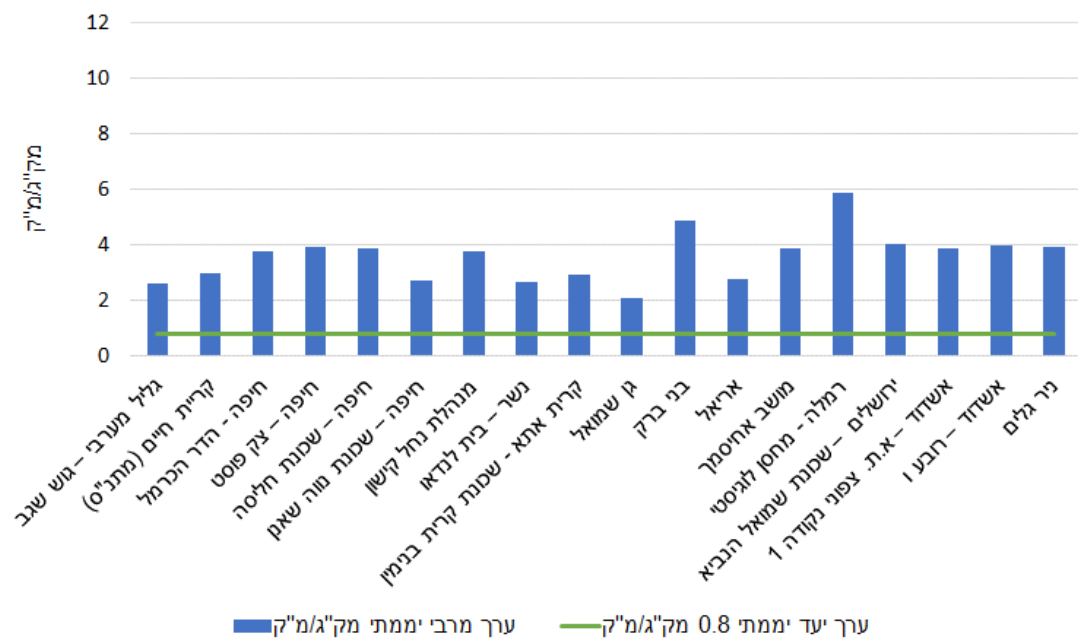




תרשים 2-39: ריכוז יממתי מרבי של פורמאלדהיד - 2017

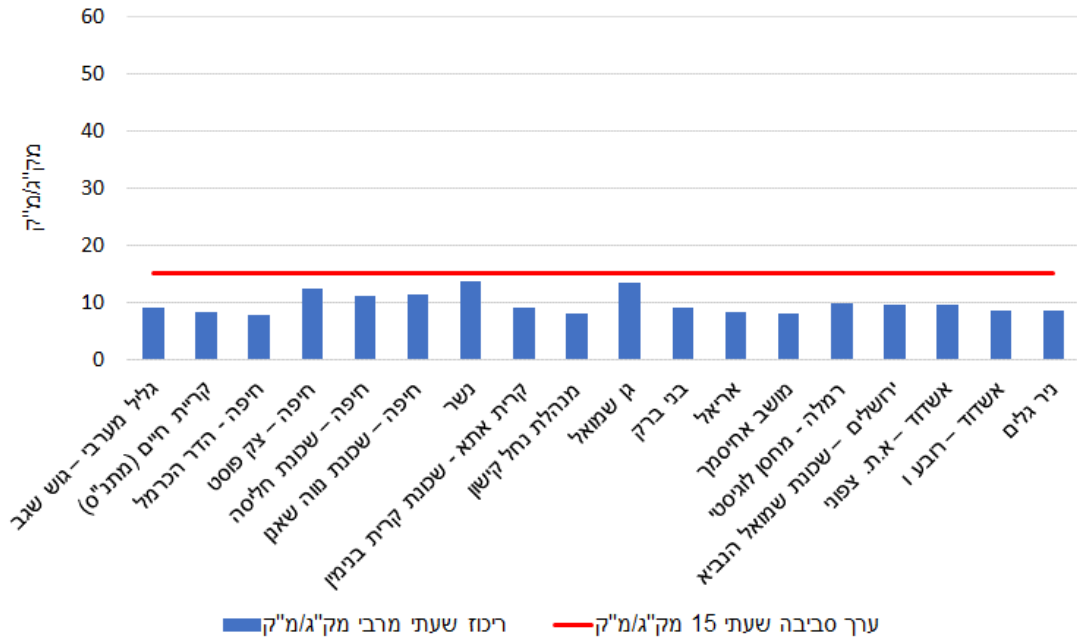


תרשים 2-40: ריכוז יממתי מרבי של פורמאלדהיד - 2018

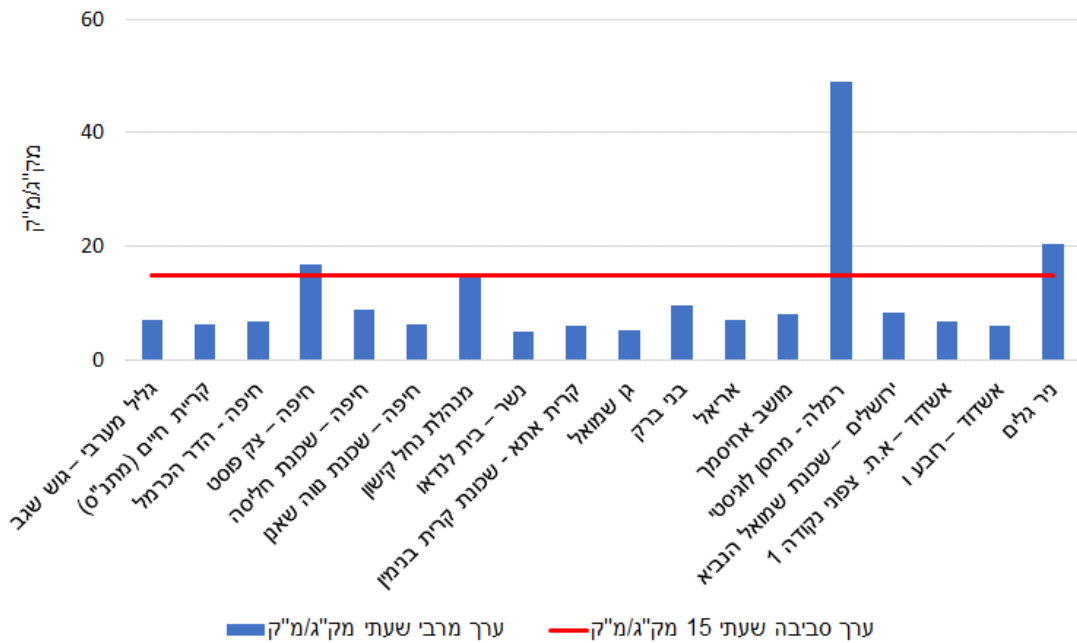




תרשים 2-41: ריכוזים שעתיים מרביים של פורמאלדהיד – 2017

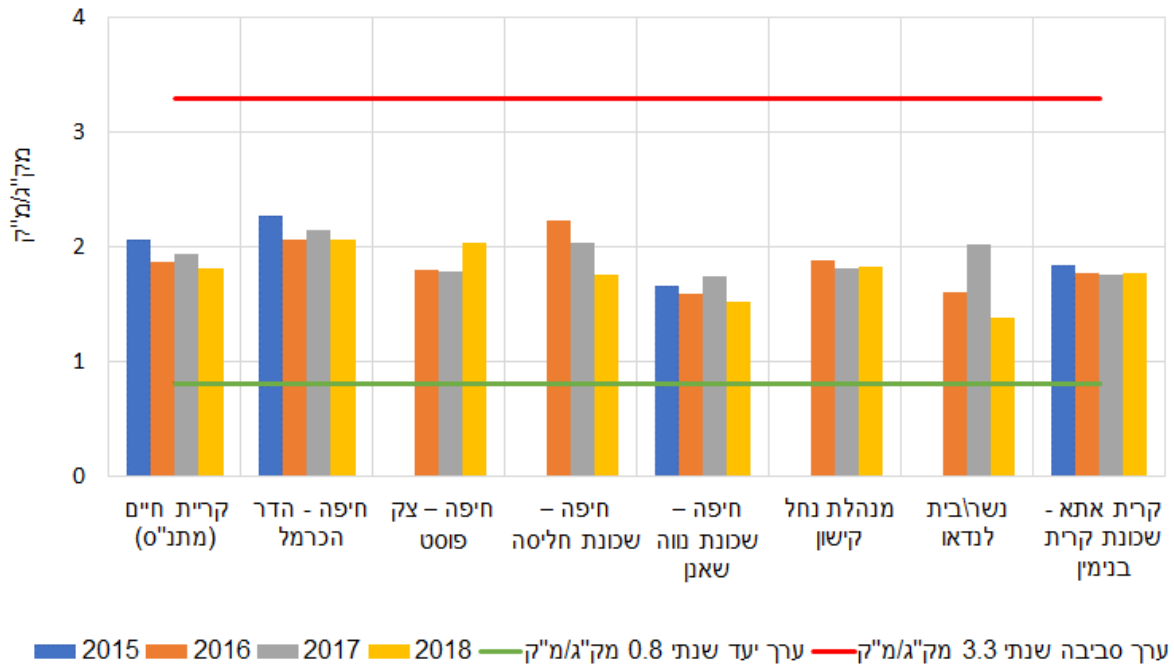


תרשים 2-42: ריכוזים שעתיים מרביים של פורמאלדהיד – 2018





תרשים 2-43: מהלך רב-שנתי של ריכוזי פורמאלדהיד לשנים 2015 - 2018



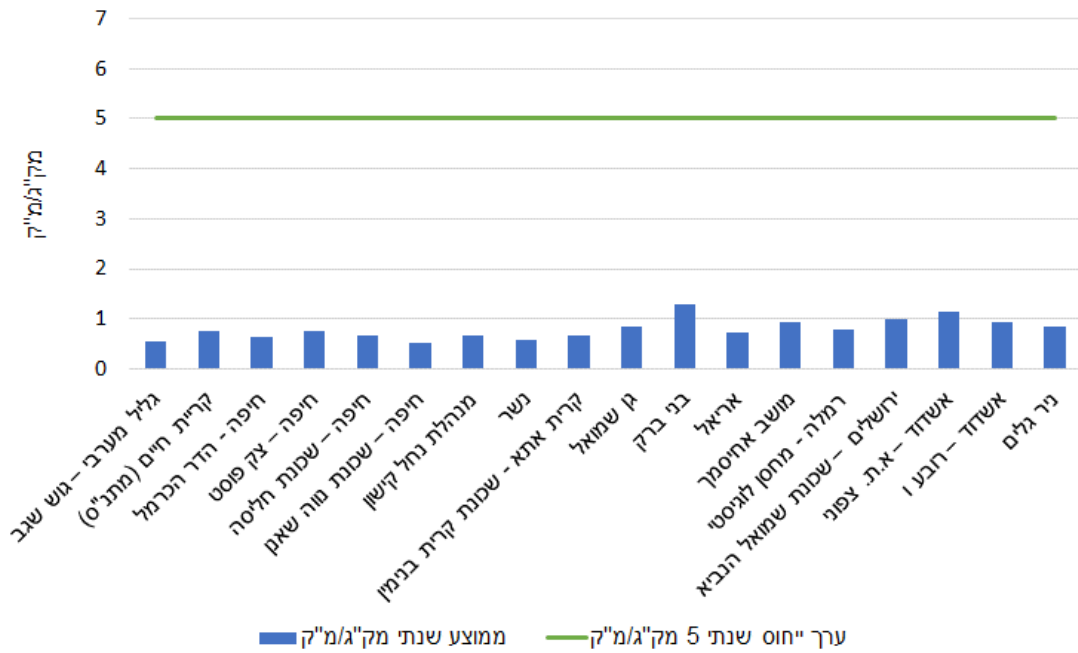
אצטאלדהיד

ערך ייחוס: שנתי ויממתי – 5 מק"ג/מ"ק

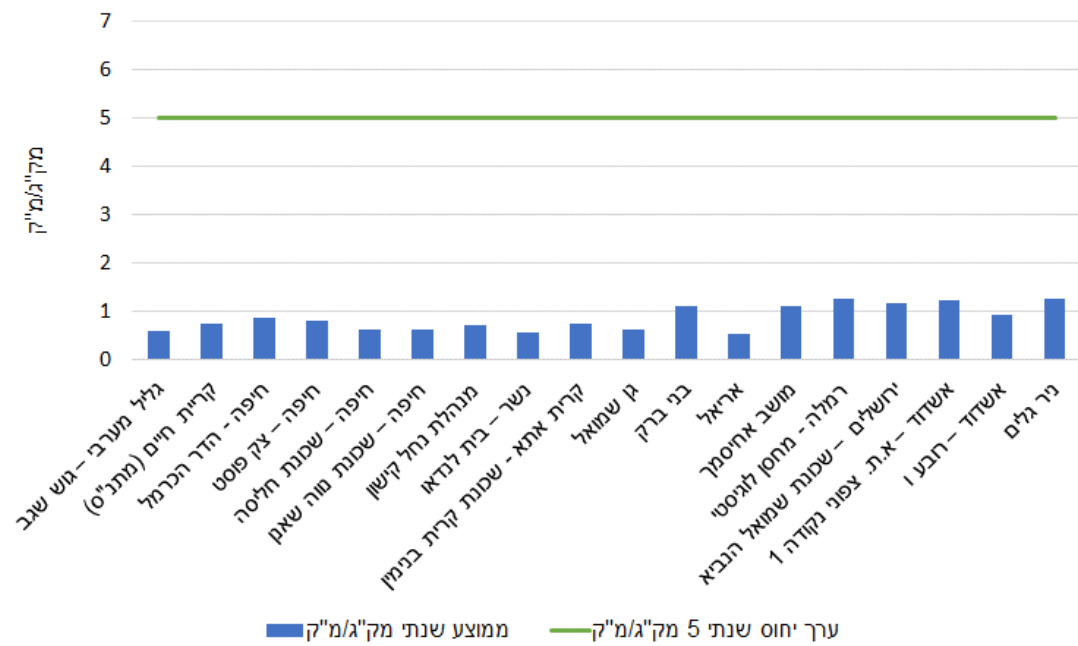
הממוצעים השנתיים והיממתיים של אצטאלדהיד לשנים 2017 ו-2018 בכל נקודות הדיגום בארץ מוצגים בתרשימים 2-44 עד 2-47. הריכוזים של אצטאלדהיד בחיפה נמצאו נמוכים מערך הייחוס השנתי והיממתי בכל המדידות שנעשו משנת 2015 - 2018.



תרשים 2-44: ממוצעים שנתיים של אצטאלדהיד – 2017

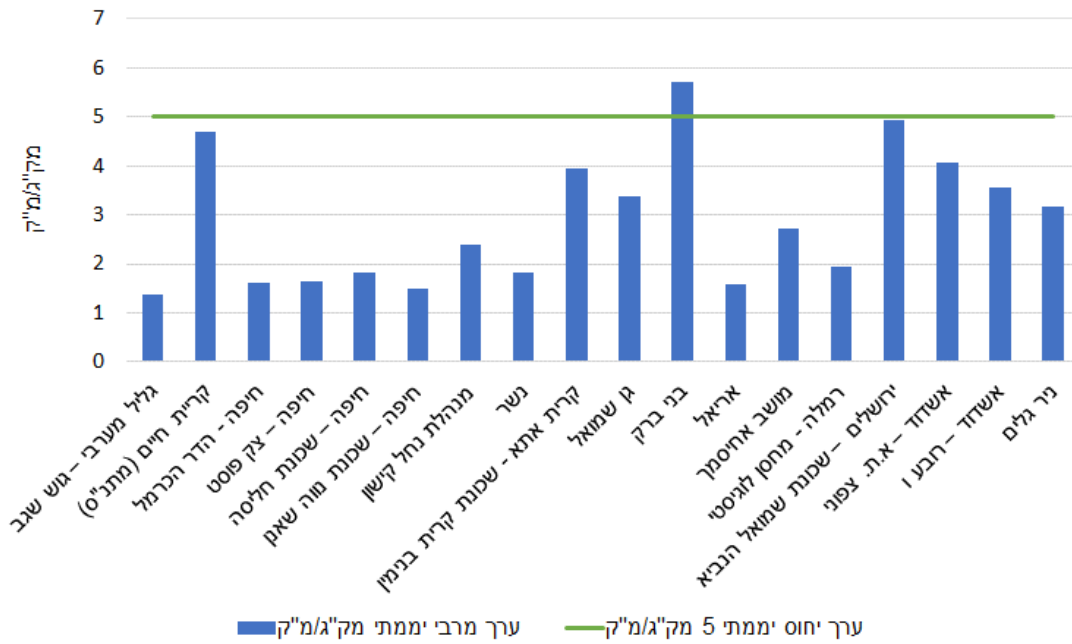


תרשים 2-45: ממוצעים שנתיים של אצטאלדהיד – 2018

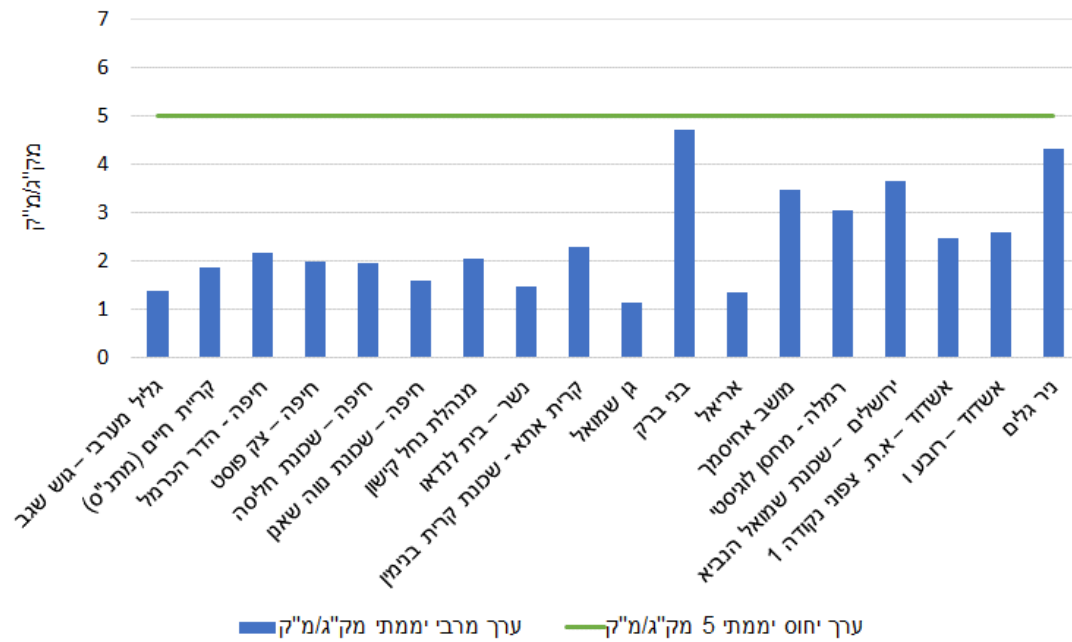




תרשים 2-46: ריכוזים יממתיים מרביים של אצטאלדהיד - 2017



תרשים 2-47: ריכוזים יממתיים מרביים של אצטאלדהיד - 2018





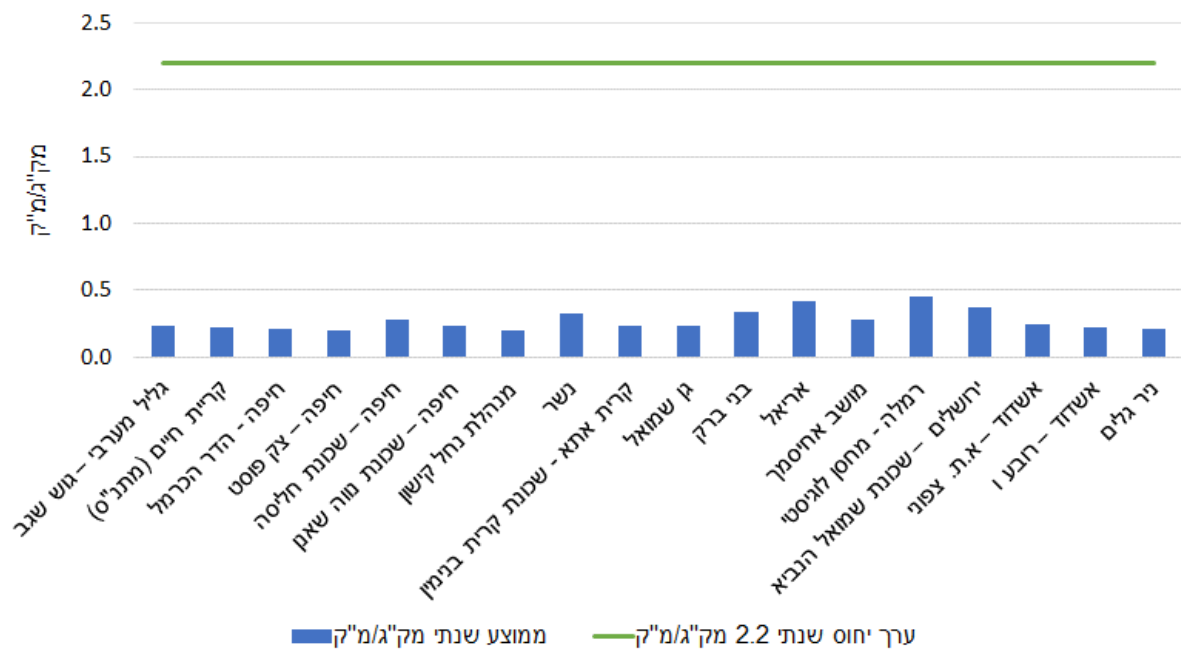
בנזאלדהיד:

ערך יחוס: שנתי – 2.2 מק"ג/מ"ק

שעתי – 22 מק"ג/מ"ק

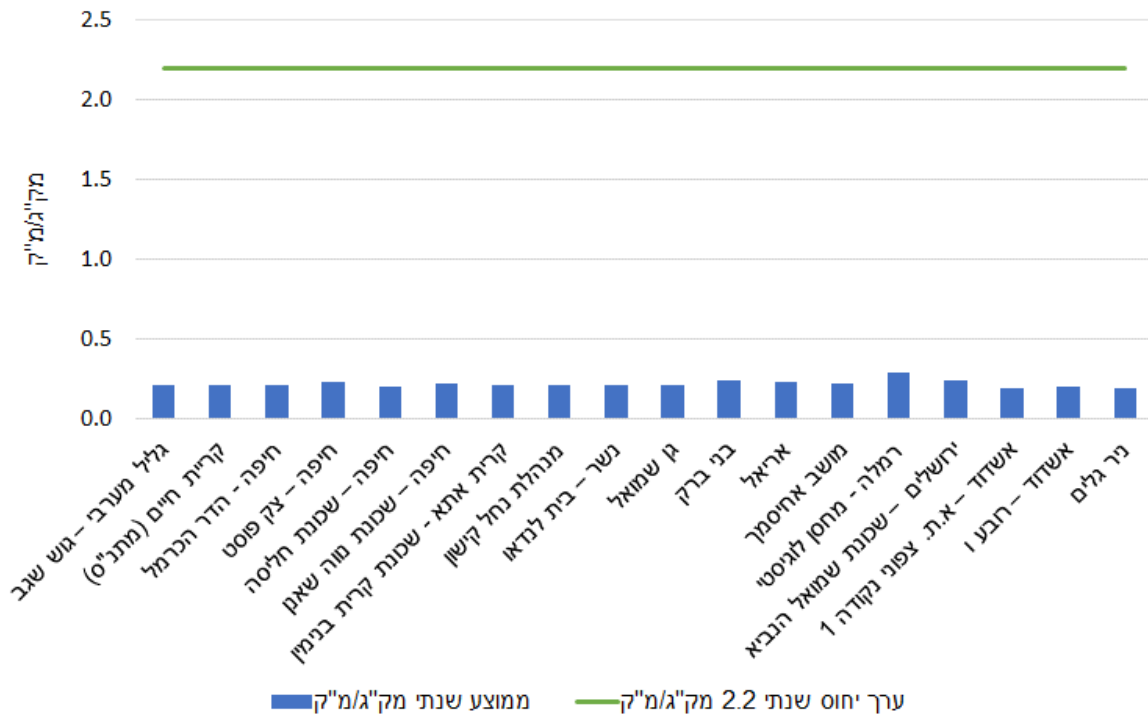
ממוצעים שנתיים של בנזאלדהיד בשנים 2017 ו-2018 מוצגים בתרשימים 2-48 עד 2-49. ניתן לראות כי הממוצעים השנתיים בשנים האלה נמוכים מערך הייחוס השנתי (2.2 מק"ג/מ"ק) בכל נקודות הדיגום בארץ. נציין, כי רוב הבדיקות בשנים אלה באזור חיפה נמצאו מתחת לערך הדיווח, כך שמדובר אפילו בהערכת יתר.

תרשים 2-48: ממוצעים שנתיים של בנזאלדהיד - 2017





תרשים 2-49: ממוצעים שנתיים של בנזאלדהיד - 2018





2.2.2.2 פוליארומטיים

הסמן למשפחת הפוליארומטיים הוא המזהם בנזו-א-פיראן.

ערך סביבה: שנתי – 0.001 מק"ג/מ"ק = 1 ננוגרם למ"ק; בחלקיקי PM_{10}

ערך יעד: שנתי – 0.00011 מק"ג/מ"ק = 0.11 ננוגרם למ"ק; בחלקיקי TSP

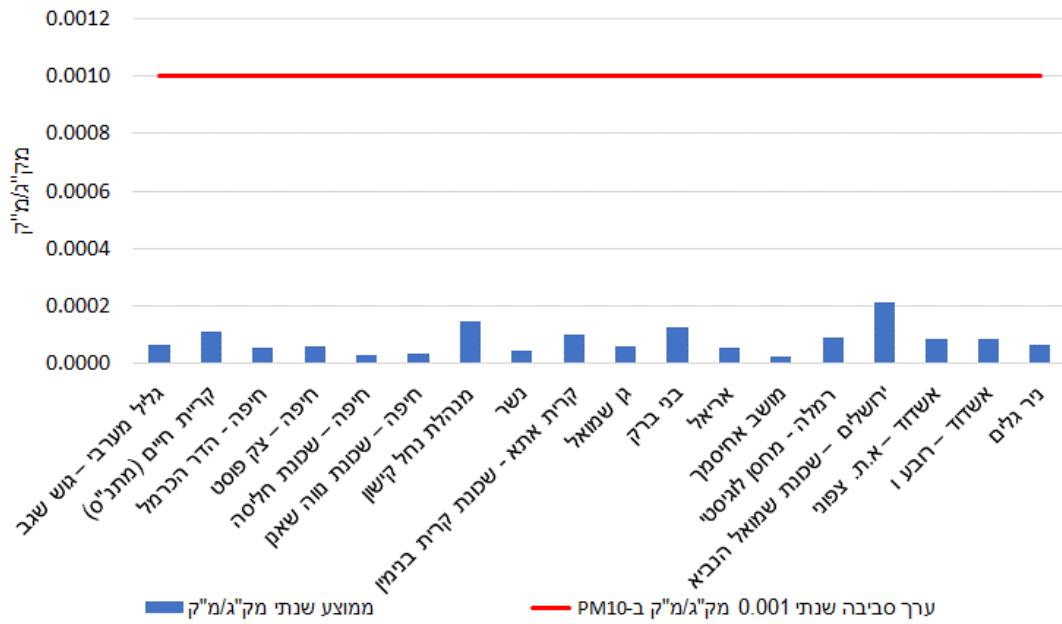
הריכוזים השנתיים של בנזו-א-פיראן בחלקיקי PM_{10} בכל נקודות הדיגום בארץ לשנת 2017 – 2018 מוצגים בתרשימים 2-50 ו-2-51. הריכוזים השנתיים האלה נמצאו נמוכים מערך הסביבה השנתי בכל נקודות הדיגום ברחבי הארץ.

הממוצעים השנתיים והיממתיים של בנזו-א-פירן בשיטת TO-13 (פאזה מוצקה וארוסול) בכל נקודות הדיגום בארץ לשנת 2017 – 2018 מובאים בתרשימים 2-52 עד 2-55. ניתן לראות כי ישנה עלייה מעל ערך היעד השנתי בנקודות הדיגום בשנת 2017: בקרית בנימין שבקרית אתא ובמנהלת נחל קישון באזור חיפה, בבני ברק ובירושלים. בשנת 2018: לא נמדדה עלייה מעל ערך היעד השנתי. בכל נקודות הדיגום בארץ נמדדו מספר עליות מעל ערך היעד היממתי. נציין, כי מאחר שחלק מהתוצאות שהתקבלו, נמצאו נמוכות מערך הדיווח, אך אנו התייחסנו אליהן כערך הנמדד, נוצרה הערכת יתר של הממוצעים השנתיים של בנזו-א-פיראן בכלל הפאזות.

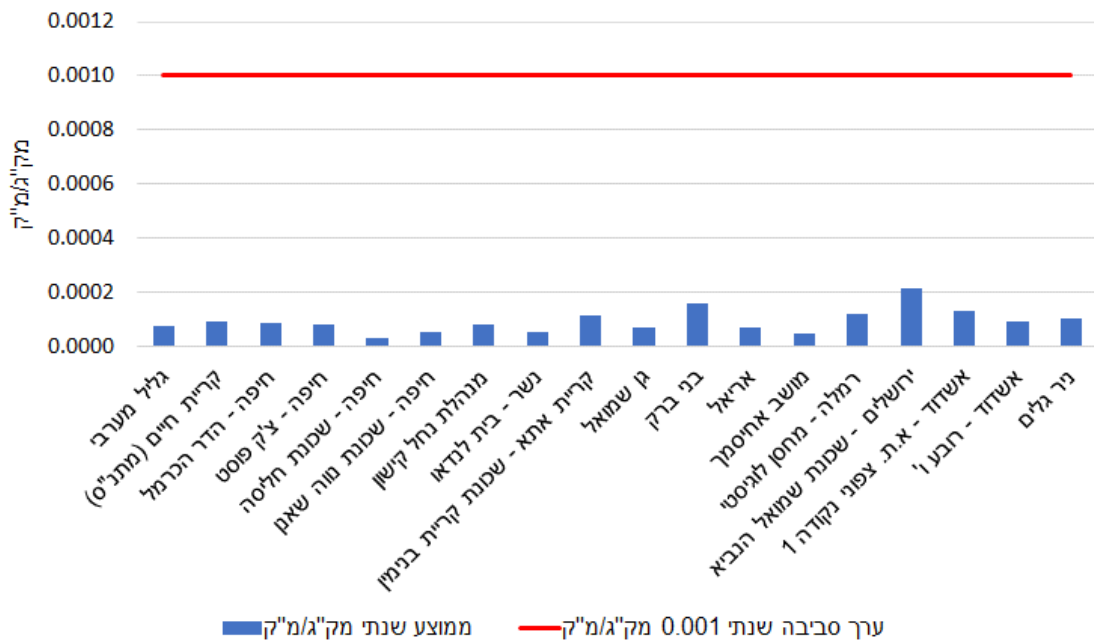
מהלך רב שנתי של ריכוזי בנזו-א-פיראן בחלקיקי PM_{10} מצביע על ירידה קלה בריכוזי המזהם בשכונות המגורים. נדגיש כי מדובר במדגם קטן, כך שלא נדבר על מובהקות התוצאה.



תרשים 2-50: ממוצעים שנתיים של בנזו-א-פירן PM_{10} - 2017

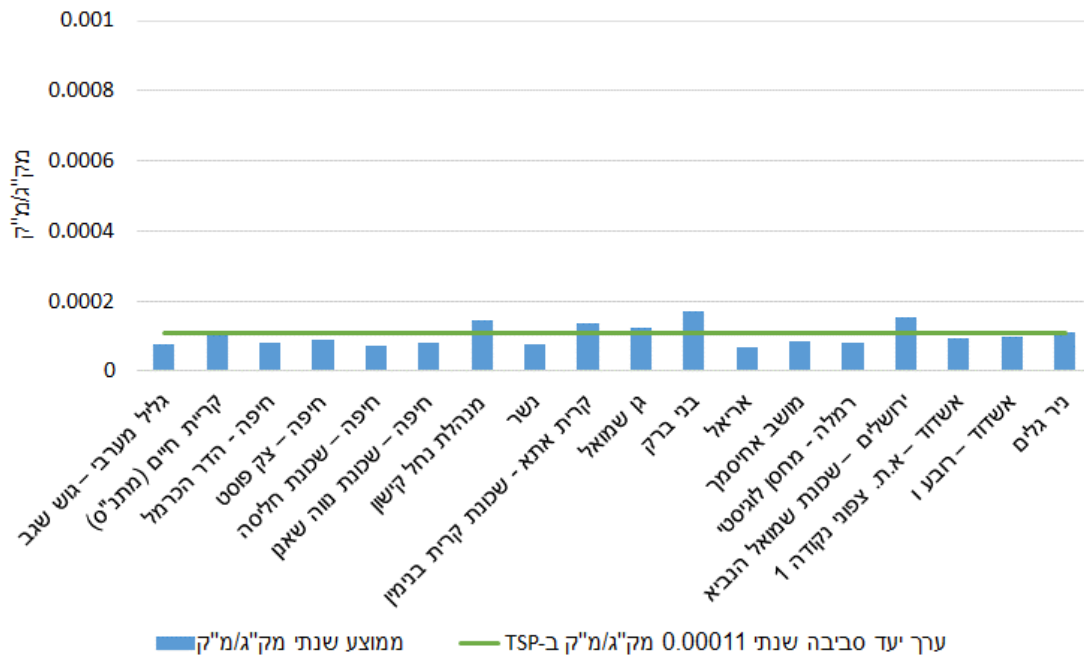


תרשים 2-51: ממוצעים שנתיים של בנזו-א-פירן PM_{10} - 2018

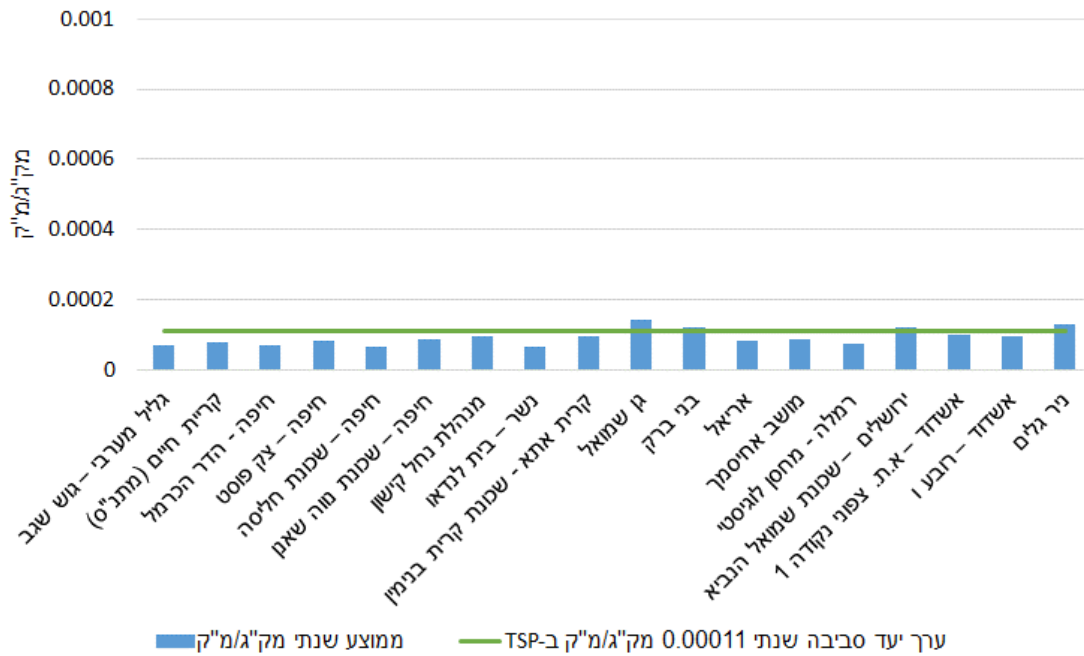




תרשים 52-2: ממוצעים שנתיים של בנזו-א-פירן – TO13 2017

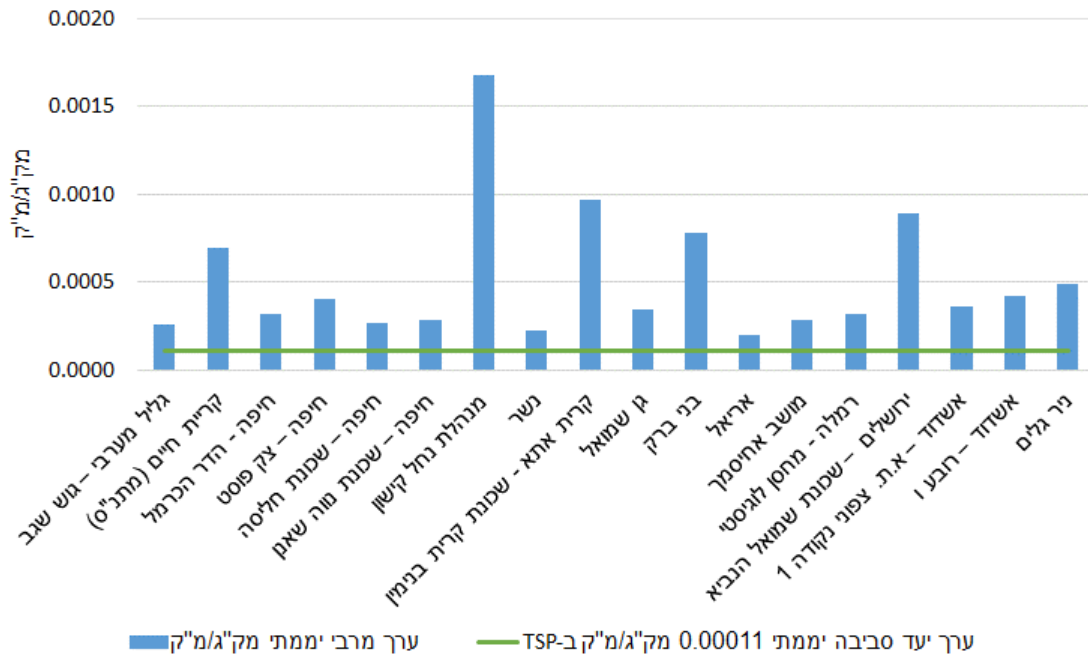


תרשים 53-2: ממוצעים שנתיים של בנזו-א-פירן – TO13 2018

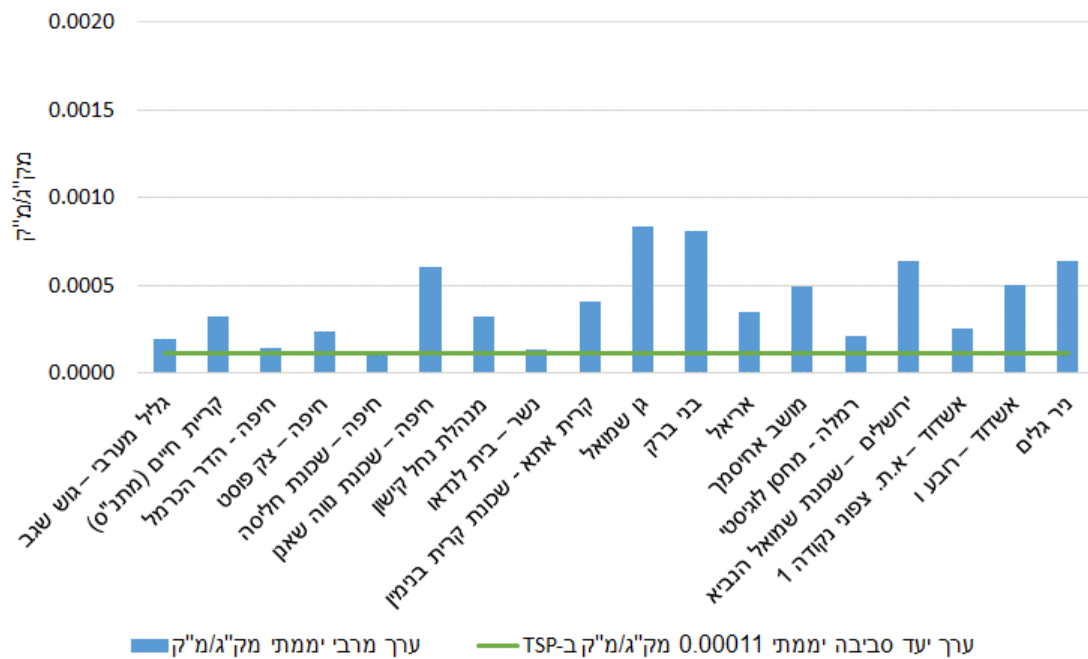




תרשים 2-54: ממוצעים יממתיים מרביים של בנזו-א-פירן – 2017 TO13

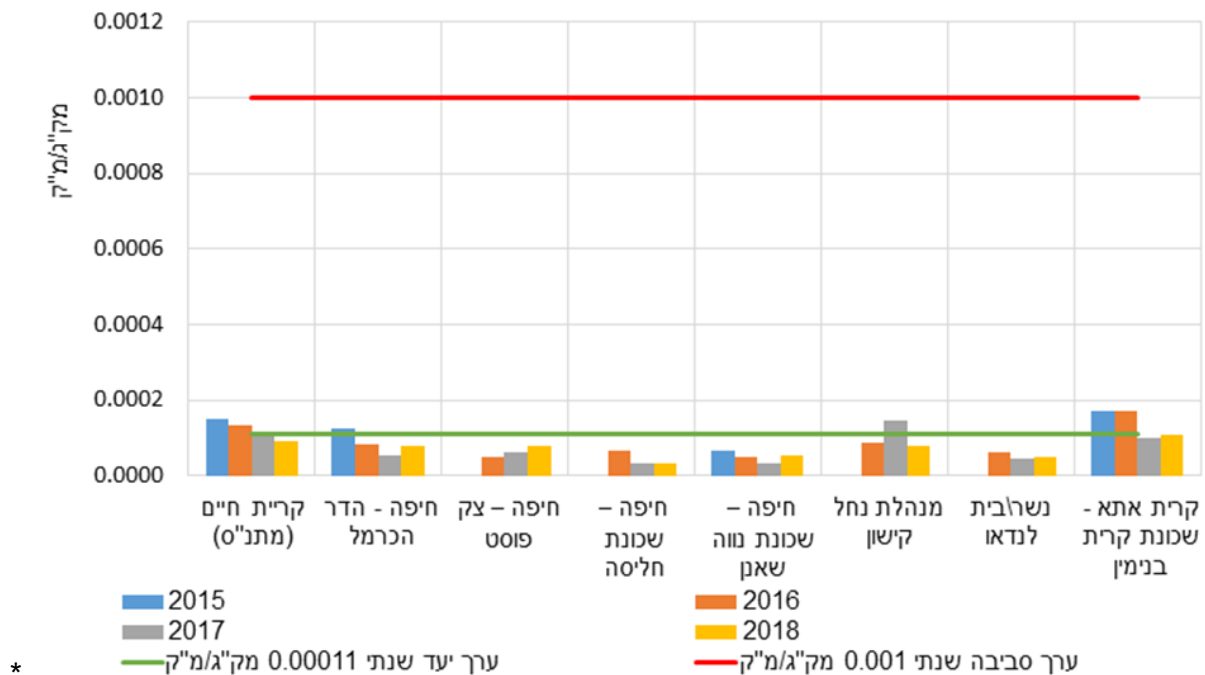


תרשים 2-55: ממוצעים יממתיים מרביים של בנזו-א-פירן – 2018 TO13





תרשים 2-56: מהלך רב – שנתי של ריכוזי בנזו-א-פיראן לשנים 2015 - 2018



בשנת 2016 נערכו 13 מדידות של בנזו-א-פיראן ב-PM₁₀ בכל נקודה. ביתר השנים נערכו בין 20 – 26 מדידות בכל נקודה.

2.2.2.3 חומרים אורגניים נדיפים

בנזו:

ערך סביבה: שנתי – 1.3 מק"ג/מ"ק

יממתי – 3.9 מק"ג/מ"ק ומותרות 7 חריגות

ערך יעד: שנתי – 1.3 מק"ג/מ"ק

יממתי – 3.9 מק"ג/מ"ק

הריכוזים השנתיים של בנזו לשנים 2017 ו- 2018 בכל נקודות הדיגום בארץ מובאים בתרשימים 2-57 ו- 2-58 והריכוזים היממתיים בתרשימים 2-59 ו- 2-60. נמצא כי באזור חיפה הריכוזים השנתיים היו נמוכים מערך הסביבה והיעד השנתי. חריגה מעל ערך הסביבה השנתי התקבלה בשנים 2017 וב-2018 באזור תעשייה צפוני אשדוד. יחד עם זאת, נציין כי בתחנות הניטור המודדות את ריכוז הבנזו באופן רציף, נמצאה חריגה מערך הסביבה השנתי בשנת 2018 בניידת 6 המוצבת בסמוך למתחם בז"ן. לפי הנתונים, אין ריכוזים העולים על ערך הסביבה היממתי (שבו מותרות 7 חריגות יממתיות בשנה) שהינו ערך היעד היממתי. באזור חיפה נמדד ריכוז יממתי מרבי במנהלת נחל קישון בשנת 2017 העומד על 90% מערך היעד היממתי. נציין כי בשנה זו נמדדה עליה אחת מעל

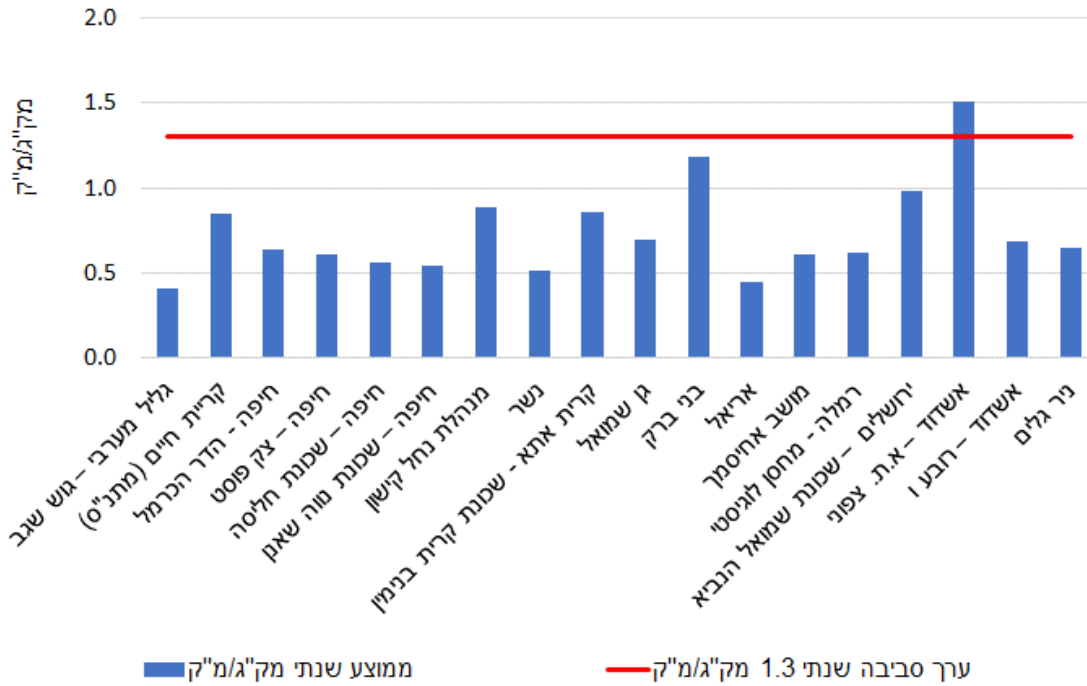


ערך היעד היממתי בבני ברק. בשנת 2018 לא נמדדו עליות/חריגות מערך הסביבה היממתי בבדיקות הסביבתיות. נציין כי בתחנות הניטור נמדדו חריגות/עליות מערך הסביבה היממתי (ראה טבלה 9-2).

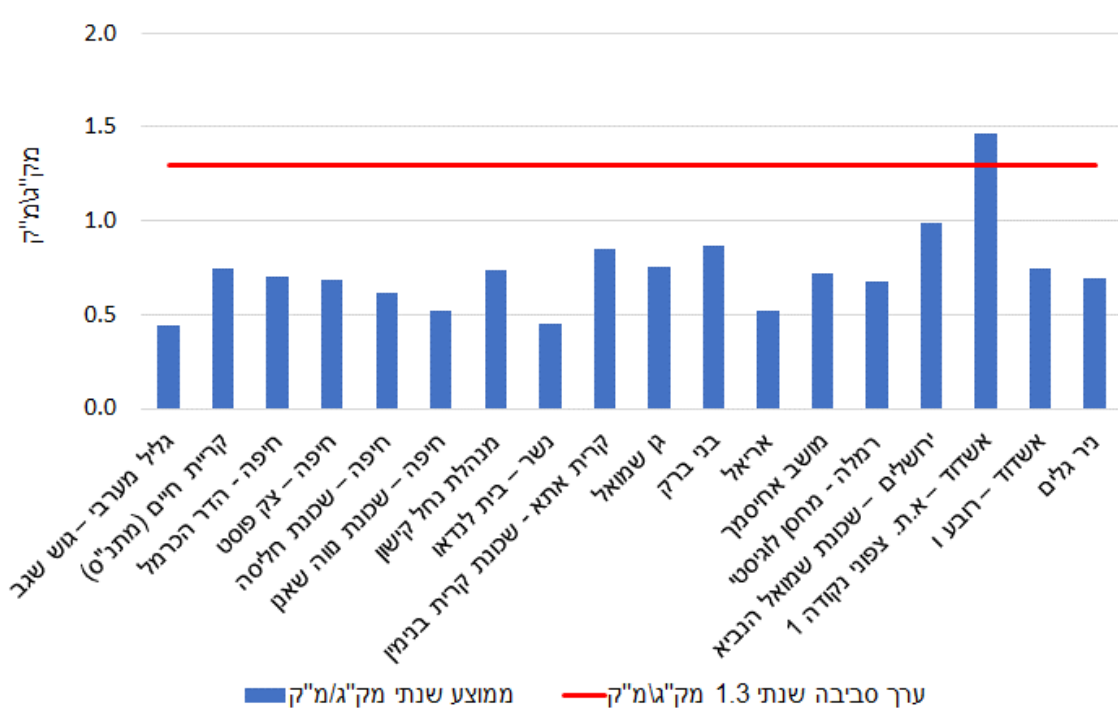
מהלך רב שנתי של בנזן לשנים 2015 – 2018 מוצג בתרשים 2-61. ירידה בריכוזי בנזן ניתן לראות בנקודות הניטור בשכונת נווה שאנן, בקרית בנימין ובנשר. ביתר הנקודות נרשמה עלייה בממוצעים השנתיים. נציין כי מאחר שמדובר במדגם קטן של ממוצעים שנתיים, אין מובהקות סטטיסטית של התוצאה.



תרשים 57-2: ממוצע ריכוזים שנתיים של בנזן - 2017

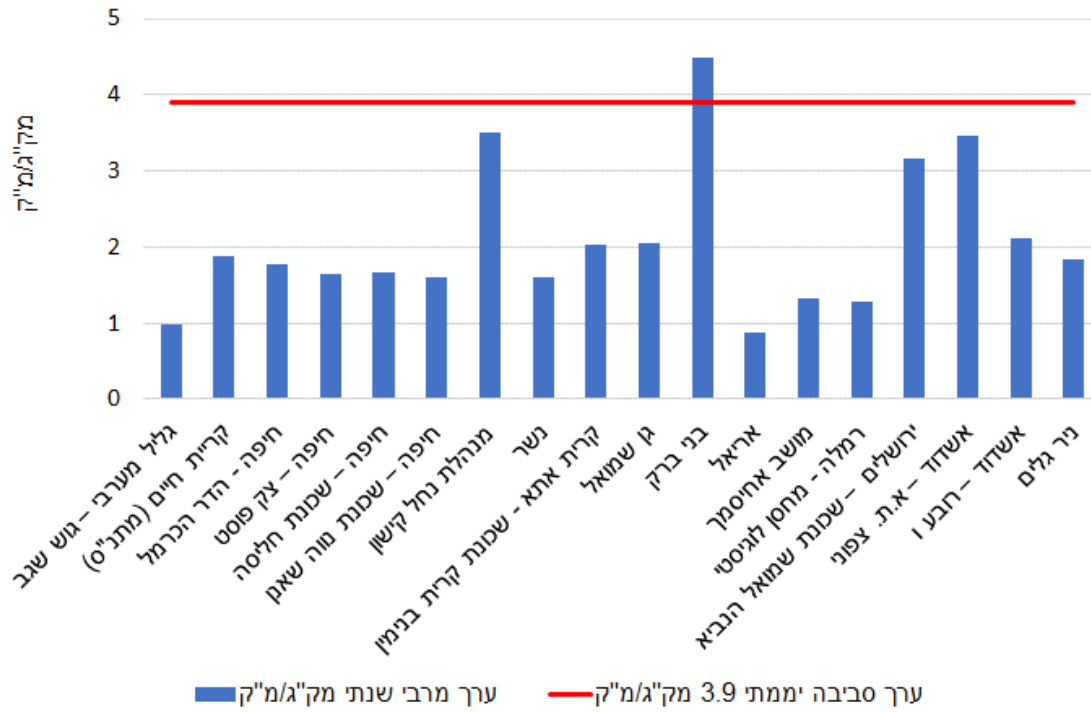


תרשים 58-2: ממוצע ריכוזים שנתיים של בנזן - 2018

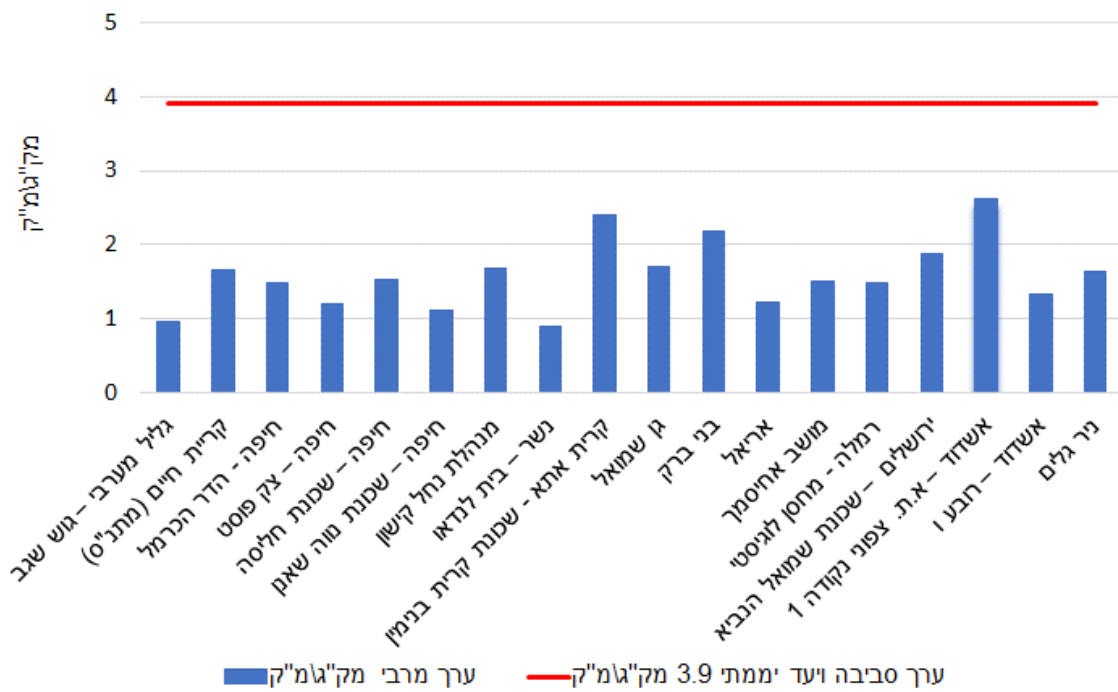




תרשים 2-59: ריכוזים יממתיים מרביים של בנזן – 2017

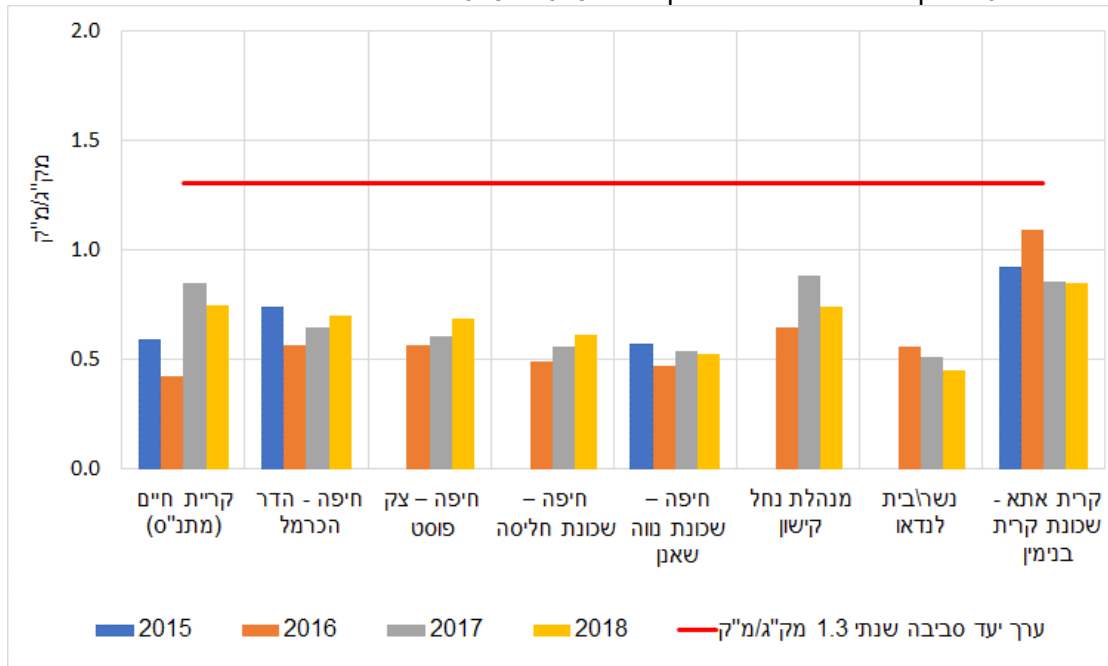


תרשים 2-60: ריכוזים יממתיים מרביים של בנזן – 2018





תרשים 2-61: מהלך רב שנתי של ריכוזי בנזן לשנים 2015 - 2018



2015* – מדובר על ממוצע תקופתי בין 1.6.15 – 31.12.15

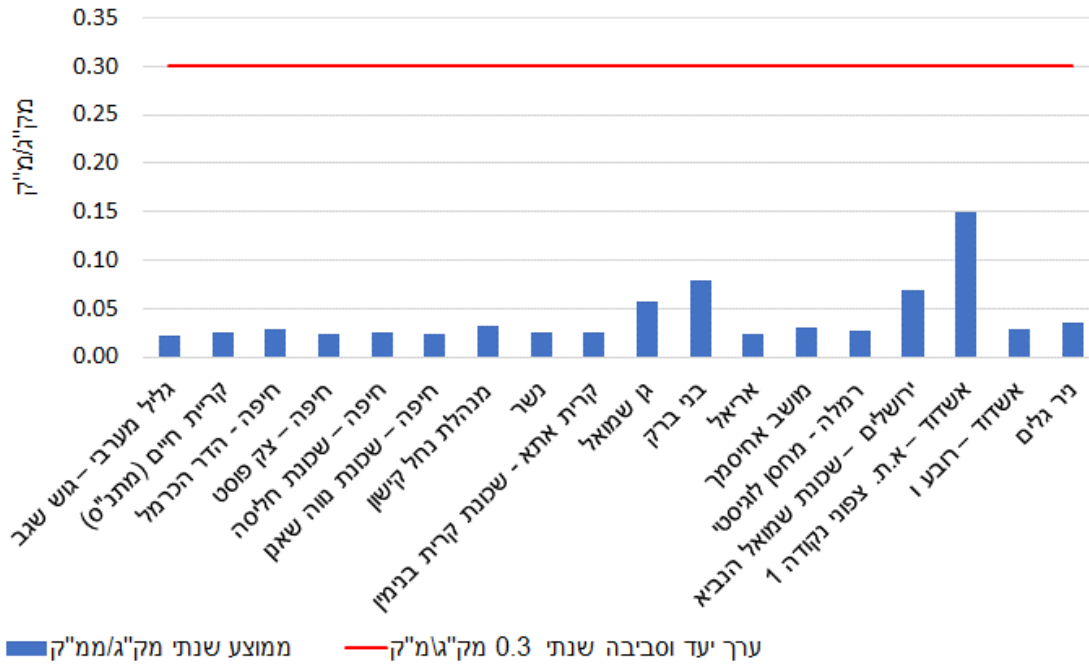
1,3-בוטדיאן:

ערך סביבה ויעד: שנתי ויממתי – 0.3 מק"ג/מ"ק

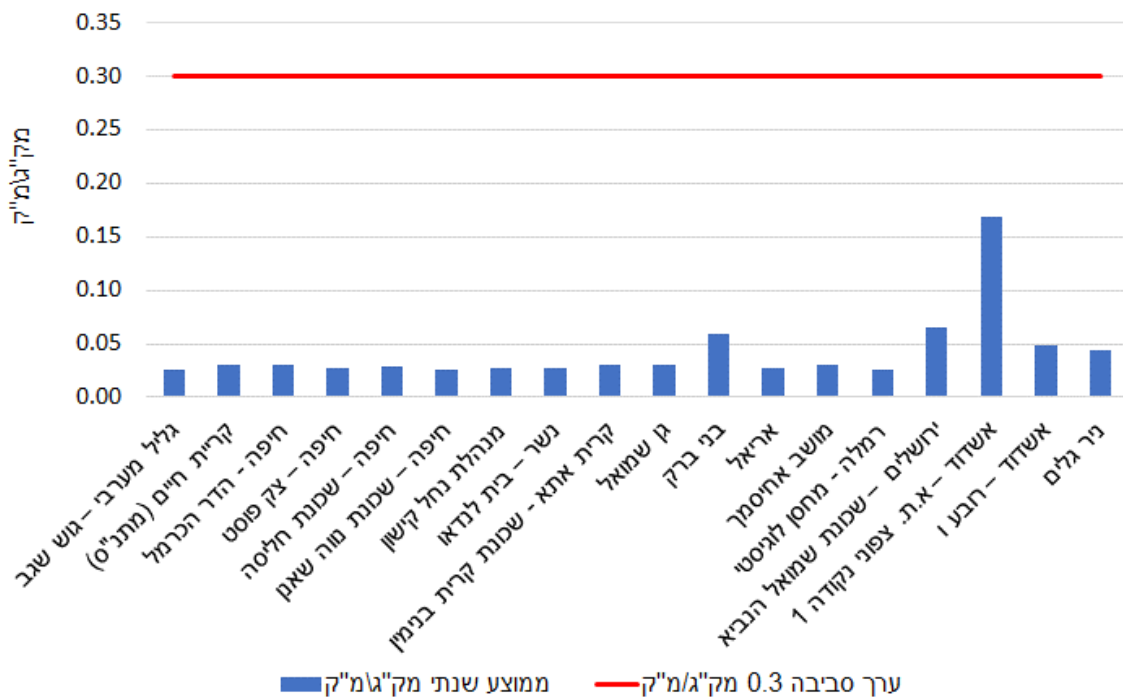
הריכוזים השנתיים של 1,3 בוטאדיאן בשנים 2017 – 2018 מובאים בתרשימים 2-62 ו-2-63. הריכוזים נמצאו נמוכים מערך הסביבה והיעד השנתי (0.3 מק"ג/מ"ק) בכל נקודות דיגום בארץ. הריכוזים היממתיים באזור חיפה ובכל הארץ המובאים בתרשימים 2-64 ו-2-65 אינם עולים על ערך היעד והסביבה היממתי. חריגות יממתיות נמדדו בשנת 2017 בגן שמואל (1), בבני ברק (2), בירושלים – בשכונת "שמואל הנביא" (1) ובאזור התעשייה הצפוני של אשדוד (3). בשנת 2018 נמדדו חריגות מעל ערך הסביבה והיעד היממתי בבני ברק (1) ובאשדוד אזור תעשייה צפוני (4). בבחינת הממוצעים הרב שנתיים של 1,3 בוטאדיאן נראית ירידה קלה בריכוזים השנתיים (תרשים 2-66).



תרשים 2-62: ממוצעים שנתיים של 1,3-בוטאדיאן - 2017

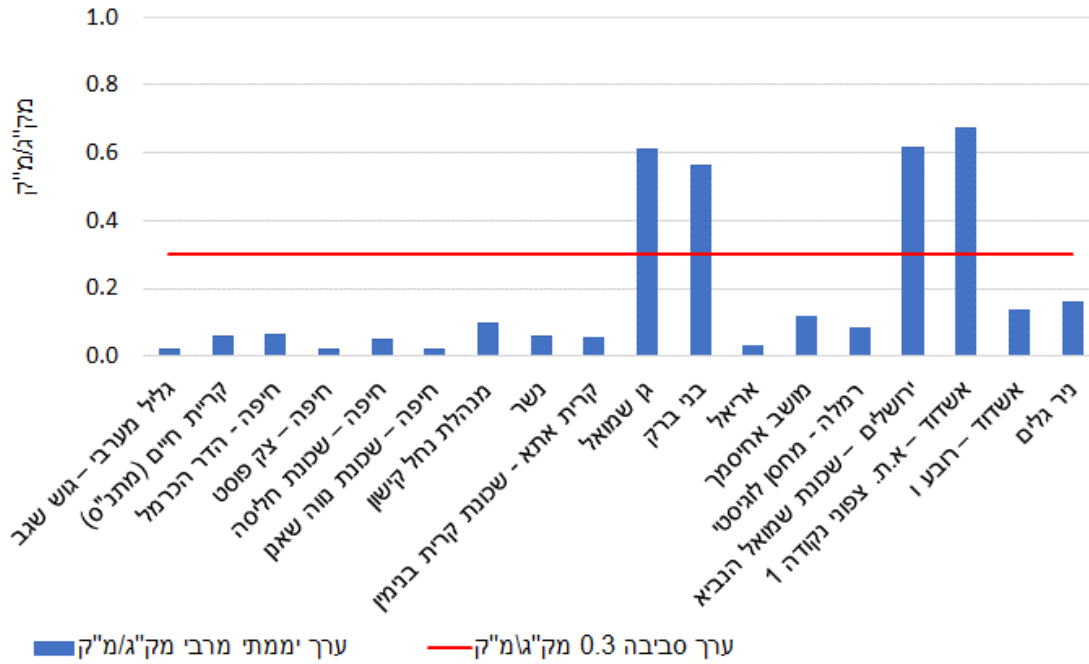


תרשים 2-63: ממוצעים שנתיים של 1,3-בוטאדיאן - 2018

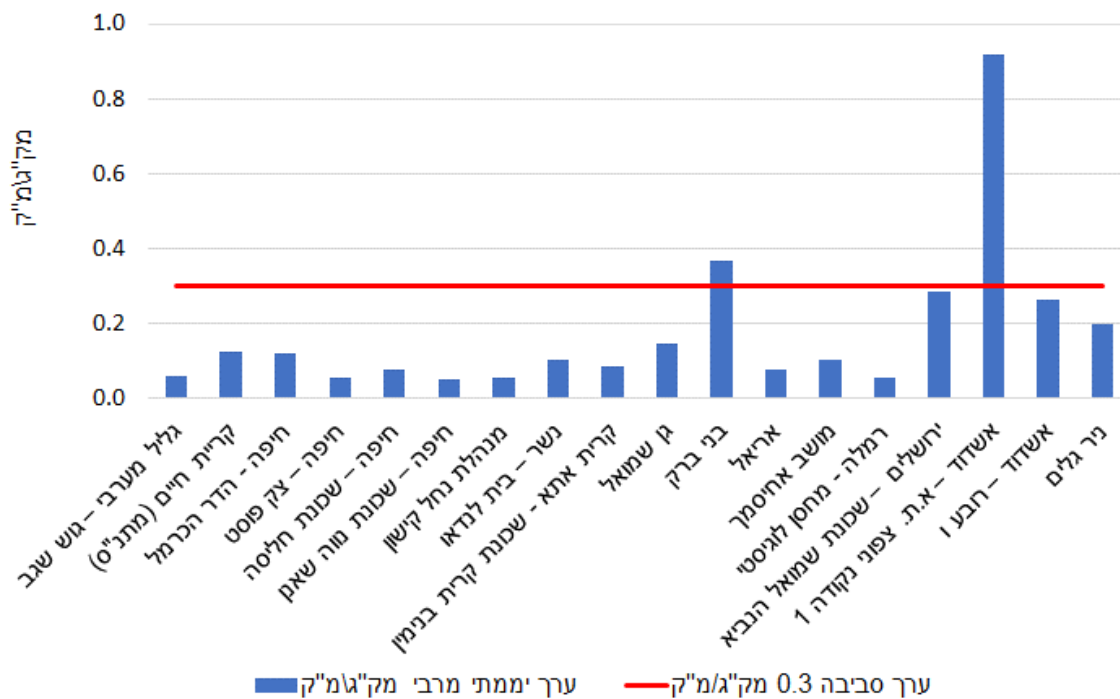




תרשים 2-64: ממוצעים יממתיים מרביים של 1,3 בוטאדיאן - 2017

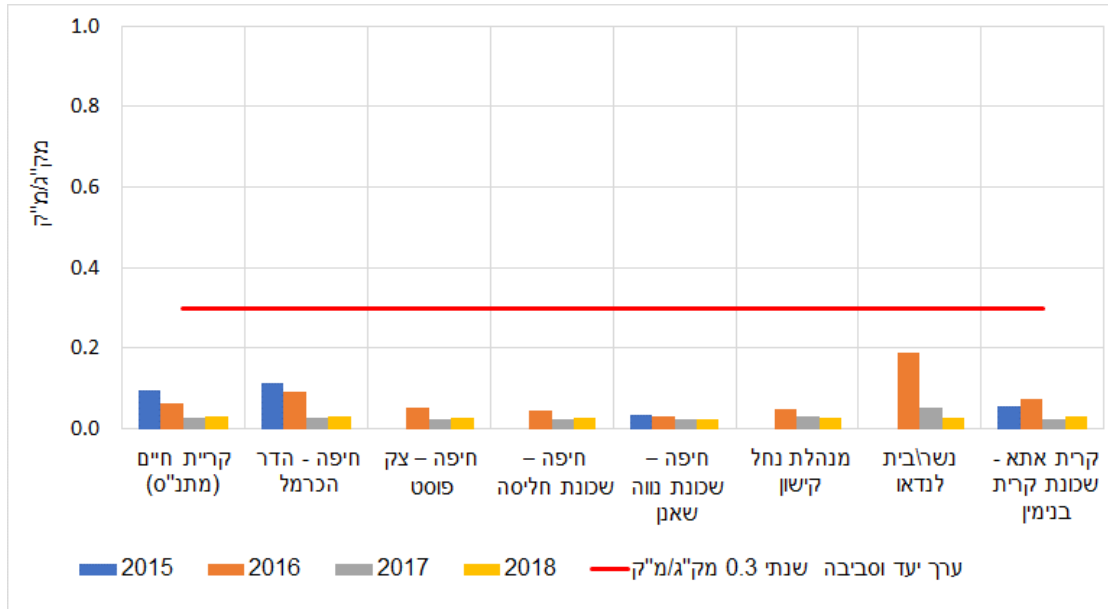


תרשים 2-65: ממוצעים יממתיים מרביים של 1,3 בוטאדיאן - 2018





תרשים 2-66: מהלך רב שנתי של ריכוזי 1,3 בוטאדיאן לשנים 2015 - 2018



2015* – מדובר על ממוצע תקופתי בין 1.6.15 – 31.12.15

1,2 דיכלורואתאן

ערך סביבה: שנתי – 0.38 מק"ג/מ"ק

ערך יעד: שנתי – 0.38 מק"ג/מ"ק

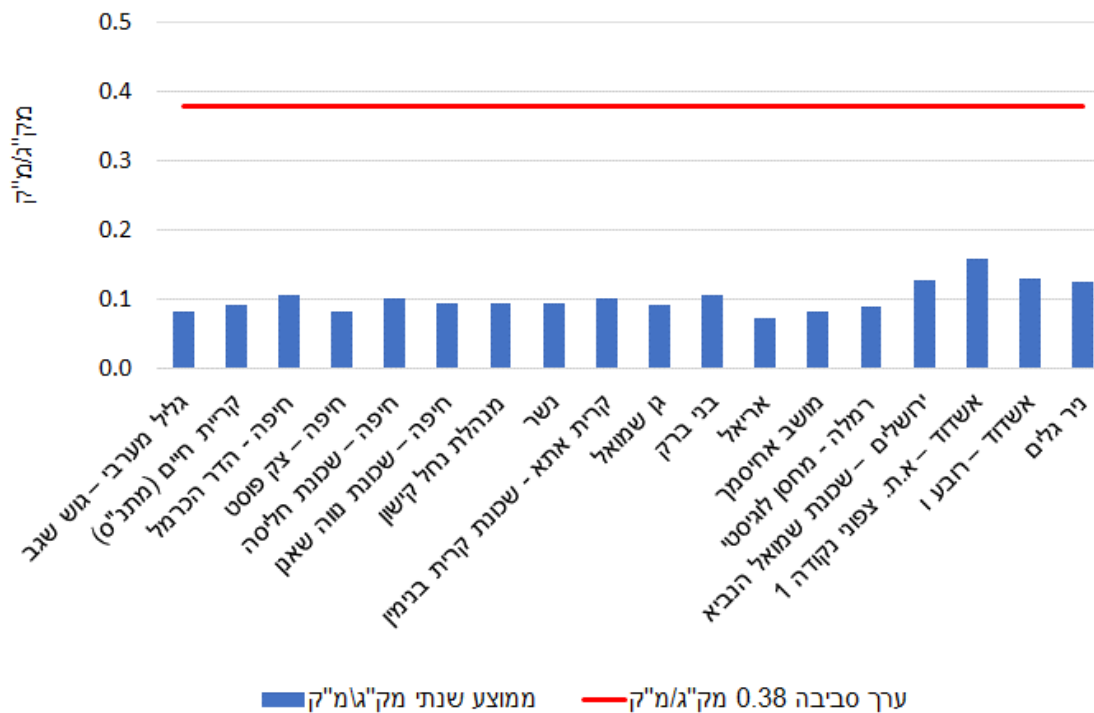
יממתי – 1.14 מק"ג/מ"ק

הממוצעים השנתיים של 1,2 דיכלורואתאן בשנים 2017 ו-2018 המוצגים בתרשימים 2-67 ו-2-68 נמצאו נמוכים מערך הסביבה השנתי. חלק מתוצאות שהתקבלו נמצאו מתחת לערך הדיווח. לפיכך, מדובר בהערכת יתר של התוצאות. ריכוזים יממתיים של 1,2 דיכלורואתאן בשנים 2017 – 2018 מובאים בתרשימים 2-69 ו-2-70 הריכוזים היממתיים נמצאו נמוכים מערך היעד היממתי מלבד בדיגום אחד בשנת 2018 בחיפה צ'ק פוסט.

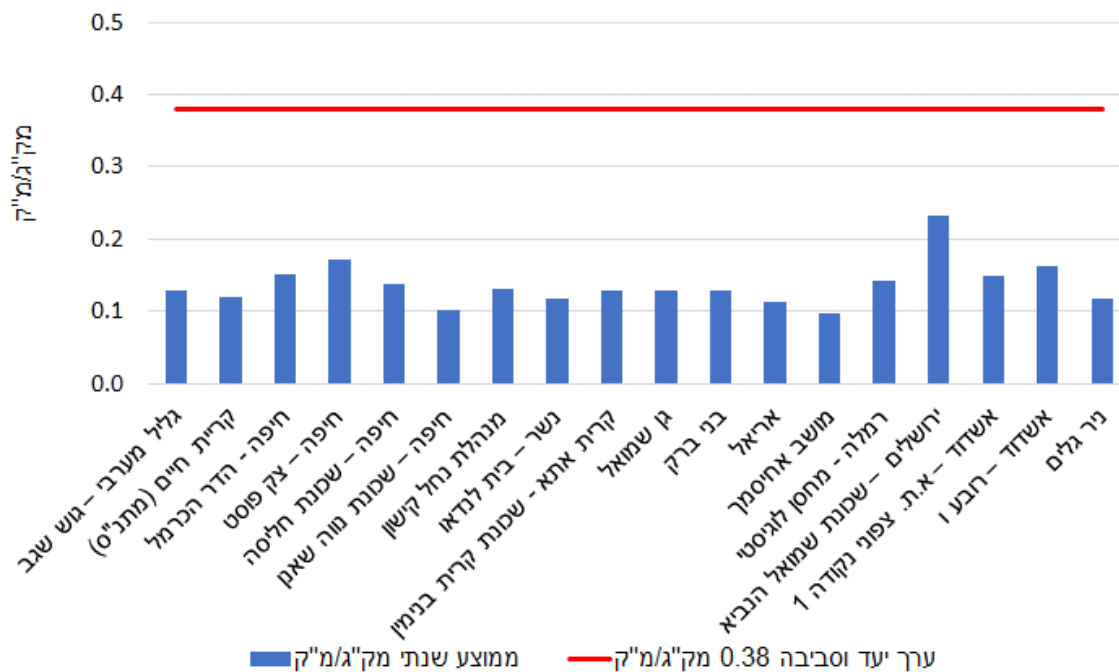
מהלך רב שנתי של ריכוזי 1,2 דיכלורואתאן מובא בתרשים 2-71. לפי הנתונים נצפתה עלייה קלה בריכוזים בשנת 2018. נדגיש כי מדובר במדגם קטן כך שלא ניתן להצביע על מובהקות התוצאה.



תרשים 67-2: ממוצעים שנתיים של 1,2 דיכלורואתאן - 2017

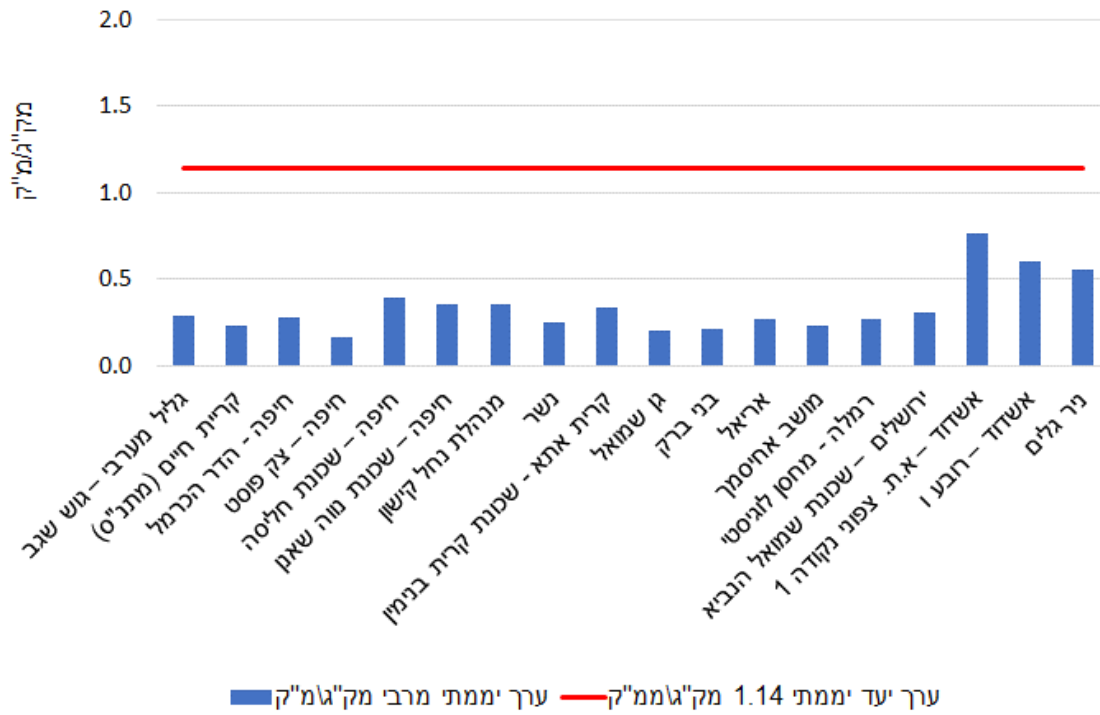


תרשים 68-2: ממוצעים שנתיים של 1,2 דיכלורואתאן - 2018

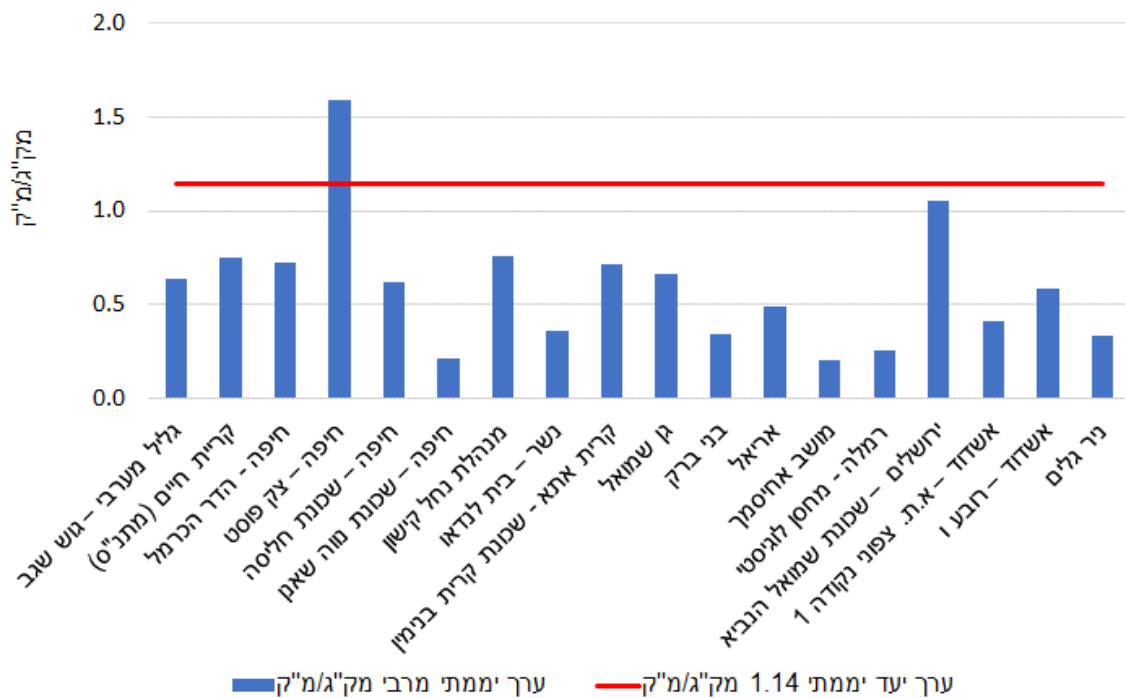




תרשים 2-69: ריכוזים יממתיים מרביים של 1,2 דיכלורואתאן - 2017

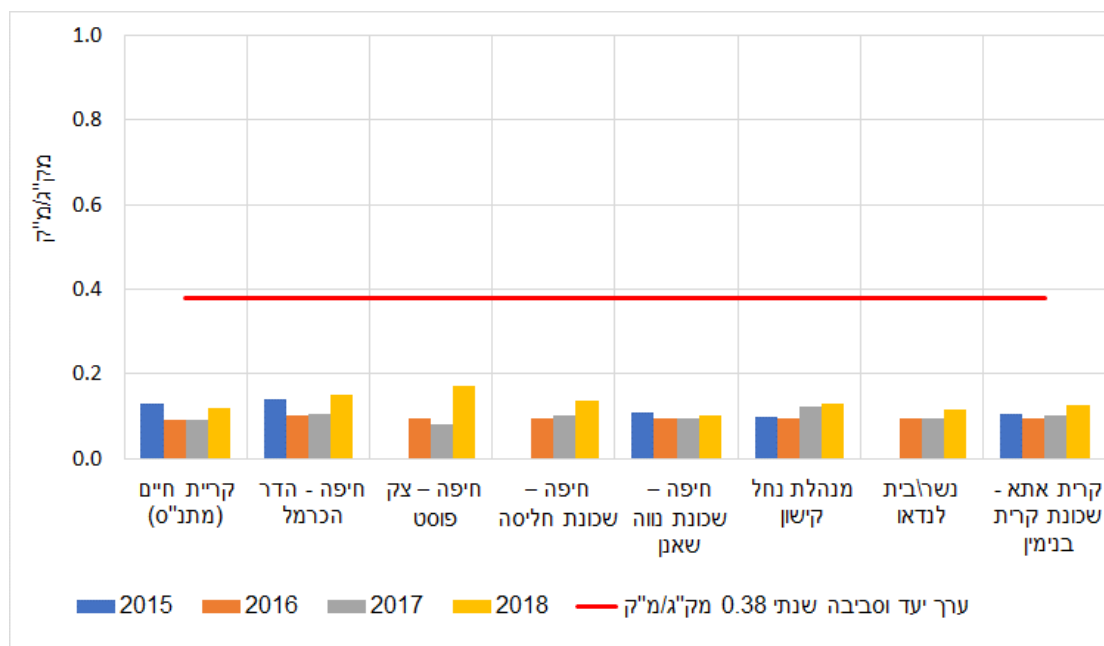


תרשים 2-70: ריכוזים יממתיים מרביים של 1,2 דיכלורואתאן - 2018





תרשים 2-71: מהלך רב שנתי של ריכוזי 1,2 דיכלורואתאן לשנים 2015 - 2018



2015* – מדובר על ממוצע תקופתי בין 1.6.15 – 31.12.15

טריכלורואתילן, סטירן, טטרהכלורואתילן, טולואן ומתילן כלוריד

לא נמצאו ריכוזים מעל ערכי היעד היממתיים והשנתיים בכל נקודות הדיגום. בנוסף, בכלורופורם, טטרהכלורואתילן לא נמצאו ריכוזים מעל ערכי הייחוס היממתיים והשנתיים.

2.2.2.4 מתכות

לא נמדדו ריכוזי מתכות העולים על ערכי הסביבה והיעד השנתיים באזור חיפה לאורך כל שנות המדידה. ריכוזי מתכות העולים על ערך הסביבה או היעד היממתי באזור חיפה מוצגים בטבלה 2 - 12. הטבלה מציגה חריגה אחת מעל ערך הסביבה והיעד היממתי של קדמיום בשנת 2018 בנקודת הדיגום חיפה - צ'ק פוסט. מדובר במדידה אחת מתוך עשרות מדידות שנערכו בנקודה זאת. יתכן ומדובר בשגיאה מעבדתית. המשרד ימשיך לעקוב אחר הקדמיום, חריגות נמדדו במושב אחיסמך, באזור אשדוד באזור התעשייה הצפוני ובניר גלים. נקודות אלו סמוכות למפעלים העלולים להוות מקור לקדמיום. עבור ניקל נמדדו שתי עליות מעל ערך היעד היממתי בשנת 2018 בנקודת הדיגום קריית חיים (מתנ"ס) ואחת באזור התעשייה הצפוני באשדוד.



נציין כי בשנת 2015-2017 לא נרשמו חריגות או עליות מעל ערכי איכות אוויר של מתכות באזור חיפה.

מהטבלה למדים כי היקף החריגות בחיפה נופל או דומה מהיקף החריגות שנמדדו במקומות אחרים בישראל.

טבלה 2-11: ריכוזי מתכות העולים מעל ערך הסביבה או היעד היממתי - 2017

מספר חריגות יומיות	אחוז מעל ערך היעד היממתי	אחוז מעל ערך הסביבה היממתי	תאריך	נקודת דיגום	המתכת
4	12.6	12.6	2/4/17	אשדוד – אזור צפוני	קדמיום
4	1.2	1.2	8/10/17	אשדוד – אזור צפוני	קדמיום
4	42	42	12/11/17	אשדוד – אזור צפוני	קדמיום
4	14	14	24/12/17	אשדוד – אזור צפוני	קדמיום
2	12.6	12.6	22/8/17	אשדוד - רובע ו	קדמיום
2	66.8	66.8	12/11/17	אשדוד - רובע ו	קדמיום
1	38	38	12/11/17	ניר גלים	קדמיום
1	59		13/12/17	אשדוד – אזור תעשייה צפוני	ארסן

טבלה 2 – 12: ריכוזי מתכות העולים מעל ערך הסביבה או היעד היממתי - 2018

מספר חריגות יומיות	אחוז מעל ערך יעד	אחוז מעל ערך סביבה	תאריך	נקודת דיגום	מזהם
1	192	192	27/11/18	חיפה – צק פוסט	קדמיום ב - PM10
1	6.2	6.2	9/12/18	אריאל	קדמיום ב - PM10
1	186	186	6/5/18	מושב אחיסמך	קדמיום ב - PM10
10	10.6	10.6	9/4/18	אשדוד – א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	59.4	59.4	23/5/18	אשדוד – א.ת.	קדמיום ב - PM10



מספר חריגות יומיות	אחוז מעל ערך יעד	אחוז מעל ערך סביבה	תאריך	נקודת דיגום	מזהם
				צפוני	PM10
10	84	84	5/6/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	260	260	17/6/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	116	116	9/7/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	302	302	5/8/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	386	386	14/8/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	132	132	26/8/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	10	10	4/11/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
10	86.2	86.2	11/11/18	אשדוד - א.ת. צפוני	קדמיום ב - PM10
1	68		5/6/18	ניר גלים	קדמיום ב - PM10
2	48.4		2/10/18	קריית חיים (מתנ"ס)	ניקל ב - TSP
2	65.2		18/12/18	קריית חיים (מתנ"ס)	ניקל ב - TSP
1	46.8		27/3/18	אשדוד - א.ת. צפוני	ניקל ב - TSP



2.2.2.5 מימן גפרי

ערך סביבה: יממתי – 15 מק"ג/מ"ק

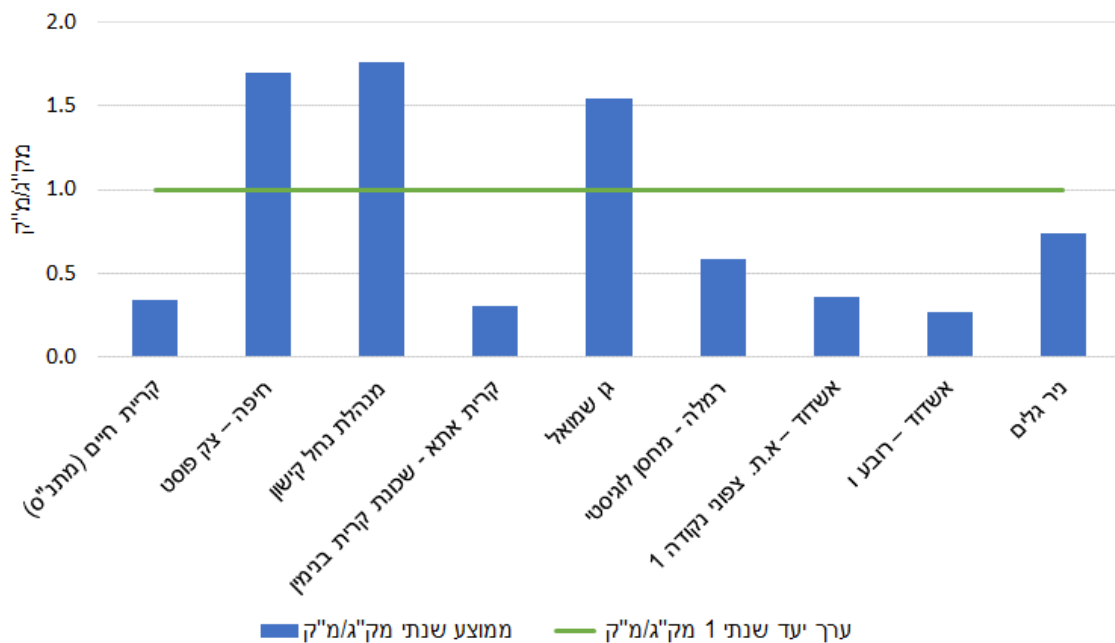
חצי-שעתי – 45 מק"ג/מ"ק

ערך יעד: שנתי – 1 מק"ג/מ"ק

חצי-שעתי – 7 מק"ג/מ"ק

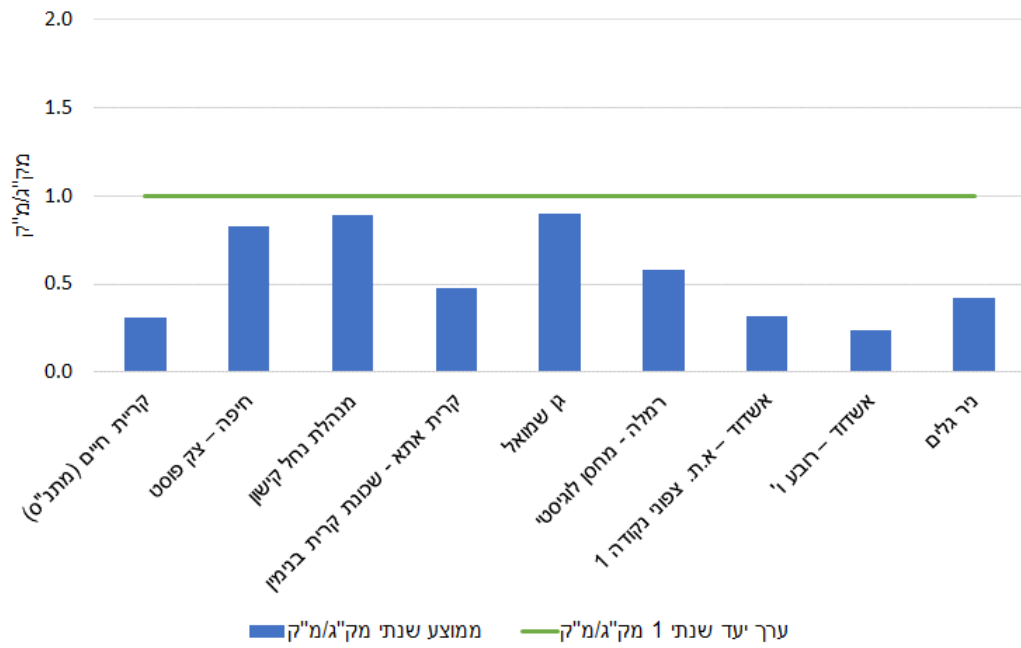
לא נרשמו חריגות מערכי סביבה יממתיים של מימן גופרי באזור חיפה בשנים 2017 – 2018 (תרשימים 2-74 ו-2-75). עלייה מעל ערך היעד היממתי של מימן גופרי נמדדה בשנת 2017 בנקודות הדיגום באזור חיפה: חיפה – צ'ק פוסט ובמנהלת הקישון (תרשים 2-72). עליות כאלה נמדדו גם בגן שמואל. העליות הללו נובעות מקרבה למקורות הפליטה: מט"ש חיפה, מט"ש מתחם בז"ן ומט"ש עין שמר. בשנת 2018 לא נמצאה עלייה מעל ערך היעד השנתי (תרשים 2-73).

תרשים 2-72: ממוצע שנתי של מימן גופרי - 2017



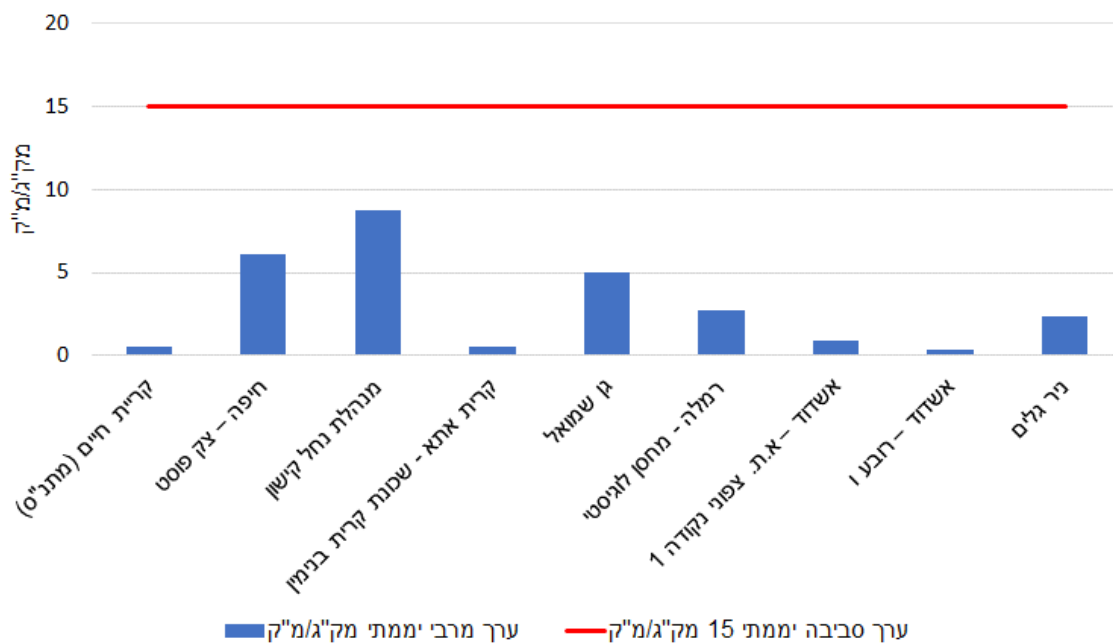


תרשים 2-73: ממוצע שנתי של מימן גופרי - 2018

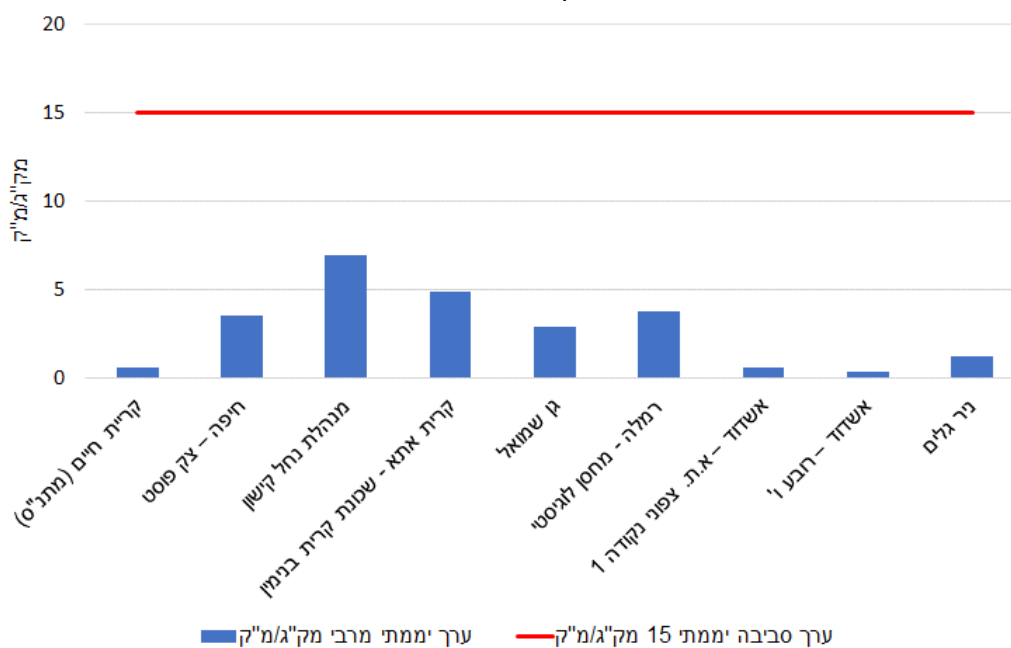




תרשים 2-74: ריכוזים יממתיים מרביים של מימן גפרי- 2017



תרשים 2-75: ריכוזים יממתיים מרביים של מימן גפרי- 2018





2.2.3 סיכונים בריאותיים מחומרים שהתקבלו בדיגום התקופתי

פורמאלדהיד - נמצא בקבוצה 1 של סיווג IARC לסרטן, היינו מסרטן פוטנציאלי לבני אדם. יכול לגרום לסרטן ריאות וכן לסרטן האף והלוע.

חשיפה אקוטית יכולה לגרום לגירוי בעור, בעיניים, באף ובגרונ. השפעות אחרות אקוטיות הן שיעול, כאב חזה וברונכיטיס.

חשיפה כרונית יכולה לגרום לסימפטומים שונים במערכת הנשימה וכן לגירויים בעור, בעיניים, באף ובגרונ.

אצטאלדהיד - אצטאלדהיד הינו מסרטן אפשרי בבני אדם וסווג ע"י IARC בקבוצה 2B ובקבוצה B2 ע"י USEPA.

בנזאלדהיד - השפעות הבריאותיות של הבנזאלדהיד הינן השפעות מנטליות על רוחות האדם (מטרדי ריח).

בנז-א-פירן – מוגדר ע"י IARC בקבוצה 1, מסרטן פוטנציאלי לבני אדם.

בנזן – בנזן מוגדר ע"י IARC בקבוצה 1, היינו מסרטן פוטנציאלי לבני אדם. גורם ללוקמיה. השפעות ניורולוגיות כוללות סחרחורת, ישנוניות, כאבי ראש וחוסר הכרה. פוגע במערכת החיסון.

חשיפה כרונית גורמת להפרעות בדם ומשפיעה בעיקר על מח העצמות המייצר את תאי הדם.

1,3-בוטדיאן – מוגדר ע"י IARC בקבוצה 1, מסרטן פוטנציאלי לבני אדם. חשיפה אקוטית גורמת לגירוי בעיניים, בתעלות האף, בגרון ובריאות. יש גם השפעות ניורולוגיות כמו טשטוש ראייה, עייפות,

כאבי ראש וסחרחורת. השפעה כרונית גורמת לעליה במחלות קרדיווסקולריות וכן השפעה על הדם

1,2 דיכלורואתאן – דיכלורואתאן מסווג ע"י IARC כחומר מסרטן אפשרי לאדם בקבוצה B2.

ארסן - ארסן אנ-אורגני סווג כמסרטן פוטנציאלי בבני אדם על-ידי הסוכנות הבינלאומית למחקר בנושא

סרטן (IARC – International Agency for Research on Cancer) והסוכנות להגנת הסביבה בארצות הברית. כתוצאה מחשיפה תתכן התפתחות של סרטן עור ועלייה בסיכון לסרטן כבד, שלפוחית

השתן והריאות. חשיפה נשימתית לרמות גבוהות של ארסן אנ-אורגני תגרום לגירוי בגרון ובריאות.

בנוסף, ישנן עדויות שחשיפה לזמן ארוך לארסן אנ-אורגני עלולה לגרום לירידה במנת המשכל.

ניקל - ההשפעה הבריאותית המזיקה הנפוצה ביותר של ניקל בבני האדם היא תגובה אלרגית. דווח כי

בקרב עובדים בתעשייה שנחשפו לריכוזים גבוהים של ניקל באוויר ישנה עלייה בשיעור הברונכיטיס

הכרוני, סרטן בריאות ובאף וירידה בתפקודי ריאה. הסוכנות הבינלאומית למחקר בנושא סרטן IARC

International Agency for Research on Cancer –קבעה כי חלק מתרכובות הניקל מסרטנות לבני

האדם ושהניקל המתכתי עשוי להיות מסרטן לבני אדם. הסוכנות להגנת הסביבה בארה"ב קבעה כי

אבק זיקוק המכיל ניקל הוא חומר מסרטן לבני אדם.



קדמיום - קדמיום מסווג כמסרטן פוטנציאלי בבני אדם על ידי הסוכנות הבינלאומית למחקר בנושא סרטן IARC - International Agency for Research on Cancer חשיפה כרונית לריכוזי קדמיום שנמצאים באוויר, במים או במזון עלולה לגרום לצבירה של קדמיום בכליות ולהתפתחות מחלת כליות. כמו-כן תיתכן עלייה בסיכון למחלת ריאות ופגיעה בעצמות (עצמות פריכות fragile bones).

2.2.4 סיכום התוצאות לשנים 2015 – 2018 בבדיקות הסביבתיות באזור חיפה

להלן סיכום התוצאות:

- **פורמאלדהיד** – לא נמדדו חריגות מערך הסביבה השנתי בשנים 2015 - 2018. התקבלו מספר עליות מעל ערך הסביבה השעתי באזור חיפה, כמו גם בשאר נקודות הדיגום בארץ: בשנת 2016: בצ'ק פוסט (1), בנווה שאנן (3), בקרית בנימין שבקרית אתא (1), בהדר (1), בקרית חיים (1), בנשר (1), בשכונה חליסה ובאתר השיקום של נחל הקישון (1). בשנת 2018: בצ'ק פוסט (1), ובאתר השיקום של נחל קישון (1). התקבלו עליות מעל ערכי היעד היממתיים והשנתיים בכל נקודות הדיגום בחיפה, כמו גם בכל רחבי הארץ ובכל המדידות.
- **אצטאלדהיד** – לא נמדדו ריכוזים העולים על ערך הייחוס השנתי והיממתי בכל שנות המדידה 2015 – 2018.
- **בנזאלדהיד** - לא נמדדו ריכוזים שעולים על ערך הייחוס השנתי בכל שנות המדידה 2015 - 2018
- **בנזו-א-פירן כסמן לפוליארומטיים** – לא נמדדו ריכוזים שעלו על ערך הסביבה השנתי בכל שנות המדידה 2015 – 2018. התקבלו ריכוזים מעל ערך היעד השנתי לכאורה בשנים 2016 ו- 2017 בקרית בנימין שבקרית אתא ובשנת 2017 במנהלת נחל הקישון. כמו כן, התקבלו ריכוזים מעל ערך היעד היממתי בכל נקודות הדיגום כפי שמתקבל בכל הארץ.
- **בנזן** – לא נמדדו ריכוזים העולים על ערך הסביבה והיעד השנתי וכן על ערך הסביבה והיעד היממתי באזור חיפה בבדיקות הסביבתיות. חריגה מערך הסביבה השנתי נמדדת בשנים 2016 – 2018 סאזור התעשייה הצפוני של אשדוד.
- **1,3-בוטדיאן** – נמדדו ריכוזים נמוכים מערך הסביבה והיעד השנתיים באזור חיפה בשנים 2015 – 2018 כמו בכל הארץ מלבד בבני ברק בשנת 2016. כמו כן, נמצאו ריכוזים נמוכים מערך היעד והסביבה היממתי באזור חיפה, כאשר בנקודות הדיגום בסמוך לצירי תחבורה סואנים (בני ברק ובירושלים) וכן בגן שמואל (מורד הרוח מתחנת הכוח "אורות רבין") ובאזור התעשייה הצפוני באשדוד נמצאו מספר חריגות בודדות.
- **1,2 דיכלוראתאן** – באזור חיפה נמצאו ריכוזים נמוכים מערך הסביבה השנתי בשנים 2015 – 2018. נמדדו ריכוזים יממתיים נמוכים באזור חיפה מלבד בצ'ק פוסט דיגום אחד העולה מעל ערך היעד היממתי בשנת 2018.



- **טריכלורואתילן, סטירן, טטרהכלורואתילן, טולואן ומתילן כלוריד** לא נמצאו ריכוזים מעל ערכי היעד היממתיים והשנתיים.
- **מתכות** - לא נמצאו ריכוזי מתכות העולים על ערכי היעד והסביבה השנתיים. נרשמה חריגה מערך הסביבה היממתי לקדמיום בחיפה – צ'ק פוסט, מדובר בחריגה אחת מעשרות דגימות שנדגמו בשנים 2017-2018, בהם נמצאת חריגה אחת בעוד שבכל יתר הבדיקות הריכוזים היו נמוכים בשני סדרי גודל ובחלק מהמקרים מתחת לסף רגישות הבדיקה, אנו משערים שמדובר בשגיאה מעבדתית, ימשך מעקב אחרי מתכת זאת. כמו כן, שתי עליות מערך היעד היממתי לניקל בקרית חיים בשנת 2018. לא נמדדו בשנים 2015 – 2017 עליות מעל ערכי הסביבה והיעד היממתיים של מתכות. חריגות רבות יותר של קדמיום נמדדו באזורים הסמוכים למפעלי מחזור מתכות (אזור התעשייה הצפוני באשדוד) ובשריפות פירטיות של מתכות. עליות מעל ערך היעד היממתי של ניקל נמדדה גם באשדוד.
- **מימן גפרי** – לא נמצאו חריגות מעל ערך הסביבה היממתי בשנות המדידה. נמצאה עלייה מעל ערך היעד השנתי בנקודות הדיגום איגוד – צ'ק פוסט ובמנהלת נחל הקישון הסמוכות למט"ש חיפה ולמתחם בז"ן ובגן שמואל בשנת 2018. במדידות בשנים עברו לא נמדדו עליות מעל הערך היעד השנתי.



2.3 בחינת שינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור אוויר נקי בחיפה בתקופת מרץ 2018 – פברואר 2019

בחודש פברואר 2018 הופעל בחיפה אזור אוויר נקי אשר כולל מספר אמצעים להפחתת זיהום אוויר חלקיקי מתחבורה. בעוד שכלי רכב פולטים סוגים שונים של מזהמים, חלקם חלקיקים מוצקים וחלקם גזים, החלקיקים נחשבים כמזיקים ביותר לבריאות הציבור⁷. זיהום אוויר חלקיקי נפלט ברובו מרכבי דיזל, בפרט רכבי דיזל כבדים וישנים. בשלב ראשון, להפעלת איזור האוויר הנקי נאסרה כניסתם של כלי רכב מזהמים כבדים, אלא אם התקינו מסנן חלקיקים. איסור זה נכנס לתוקף ב-1 לפברואר 2018 ונאכף באופן מסודר לאחר כחודש. בשלב שני, נאסרה הכניסה גם של כלי רכב מזהמים קלים, החל מינואר 2019. בנוסף, בעקבות תמיכות המשרד להגנת הסביבה חברת אגד מפעילה באיזור 25 אוטובוסי תחבורה ציבורית חשמליים לחלוטין (אפס זיהום אוויר), ועיריית חיפה מפעילה מערך שיתוף רכב חשמלי ראשון בישראל הכולל 100 מכוניות חשמליות. במקביל, משאיות איסוף אשפה עירוניות מונעות גז טבעי ראשונות כבר נוסעות בכבישי העיר. משנת 2016 המשרד להגנת הסביבה גם מסבסד באופן שוטף 40% מתעריף נסיעת משאיות עד 12 טון דרך מנהרות הכרמל וזאת במטרה להסיטן מהעיר התחתית עמוסת התחבורה והזיהום ולצמצם את חשיפת התושבים לזיהום.

על מנת להעריך את ההשפעה של פעולות אלו על איכות האוויר בעיר, נעשתה בחינה של ריכוזי מזהמים לפני ואחרי הפעלת אזור האוויר הנקי. ההשוואה התמקדה בריכוזי חלקיקי הפחמן השחור, אשר נמדדים בתחנת הניטור התחבורתית ברחוב העצמאות בעיר התחתית (מפה 2-2). פחמן שחור נחשב אינדיקטור טוב לזיהום אוויר חלקיקי מרכבי דיזל, ופליטתו נמנעת כמעט לחלוטין ע"י התקנת מסנן חלקיקים.

בשנה שחלפה מאז התחילה האכיפה של אזור האוויר הנקי (מרץ-18 עד פבר-19), ממוצע ערכי הפחמן השחור ירד בכ-20%, לעומת התקופה המקבילה אשתקד (מרץ-17 עד פבר-18). ריכוז תחמוצות החנקן, מזהם בפאזה גזית הנחשב אינדיקטור כללי לזיהום אוויר תחבורתי, ירד בתקופה זו בכ-14% (תרשים 2-76).

⁷ Pope III, C. Arden, et al. "Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease." *Circulation* 109.1 (2004): 71-77.



כמו כן, השוואת ריכוזי הפחמן השחור אשר נמדדו ב-2018 בחיפה, לריכוזים אשר נמדדו במקביל בתחנות תחבורתיות בירושלים ותל-אביב, מראה כי באופן כללי זיהום האוויר התחבורתי הנמדד בחיפה נמוך בכ-20% מהנמדד בשתי ערים אלו.⁸

גם בערים אחרות אשר הפעילו איזורי אוויר נקי באירופה נרשמה הפחתה משמעותית בריכוזי הפחמן השחור בעקבות מגבלות התנועה על רכבי דיזל מזהמים. לדוגמא, בלונדון נרשמה הפחתה של כ-15% בריכוזי הפחמן השחור בעקבות יישום איזור האוויר הנקי בשטחה. באמסטרדם, לייפציג וברלין נרשמו ירידות דומות של 13-16%. בברלין אף מעריכים שחלה הפחתה של כ-56% בריכוזי הפחמן השחור, הנתרם ע"י תחבורה.⁹

חשוב לציין כי נתוני איכות האוויר המוצגים נותנים אינדיקציה ראשונית בלבד של ההפחתות בריכוזי המזהמים בחיפה וכי יש לבצע בחינה מעמיקה יותר עם הצטברות של נתונים נוספים בשנים הקרובות.

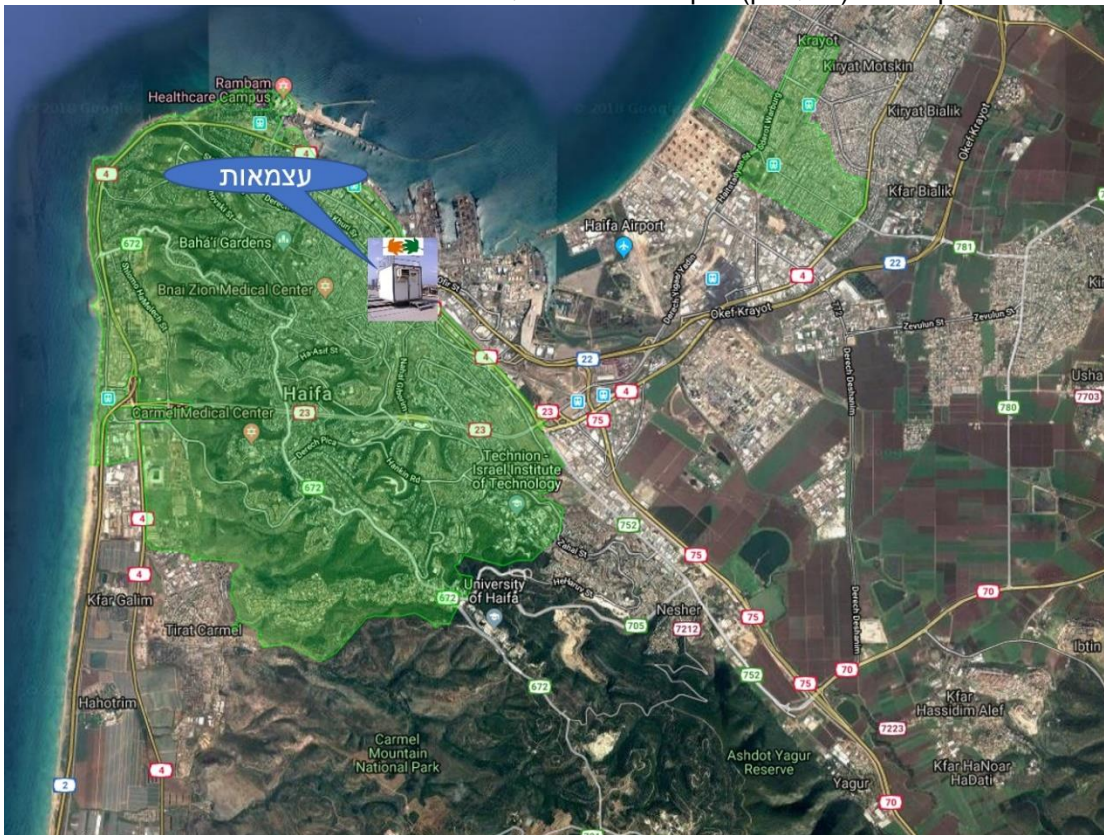
ניתוחים נוספים על השינוי באיכות האוויר בחיפה מוצגים בנספח 5.

⁸ ההשוואה התבססה על זמני דיגום בהם נמדדו ערכים בשתי התחנות המשוות.

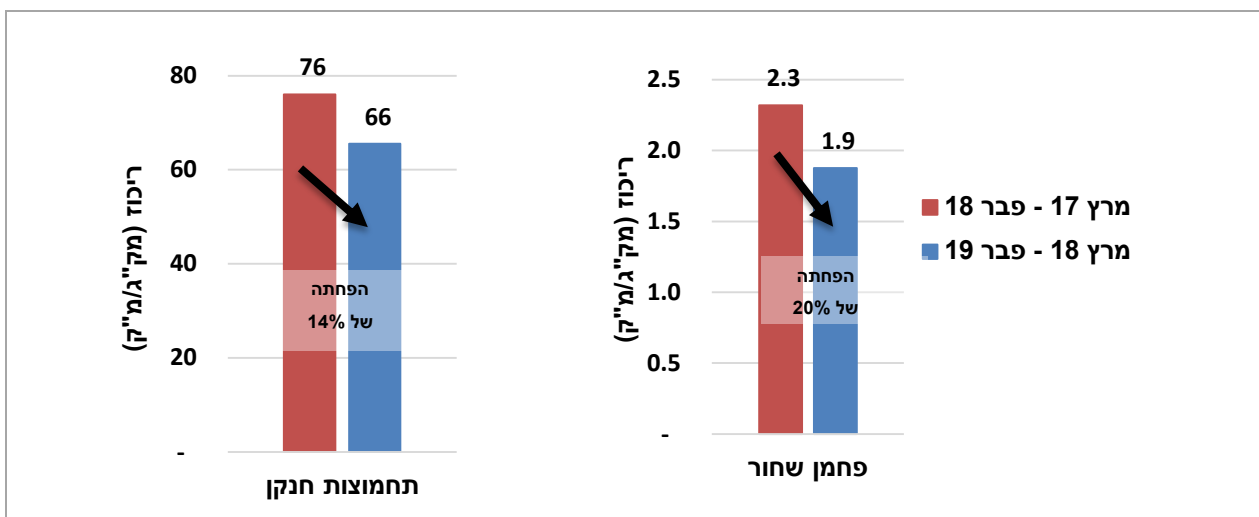
⁹ Holman, Claire, Roy Harrison, and Xavier Querol. "Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities." *Atmospheric Environment* 111 (2015): 161-169.



מפה 2-1: מפת אזור אוויר נקי בחיפה (צבע ירוק) ומיקום תחנות ניטור עצמות.



תרשים 2-76: ממוצע של ריכוזי פחמן שחור (ימין) ותחמוצות חנקן (שמאל) בשנה שחלפה מאז תחילת הפעלת איזור אוויר נקי חיפה (מרץ 18 עד פברואר 19) לעומת התקופה המקבילה אשתקד. ריכוזי הפחמן השחור נמדדו מתוך פרקציות החלקיקים שקוטרם קטן מ-1 מיקרומטר

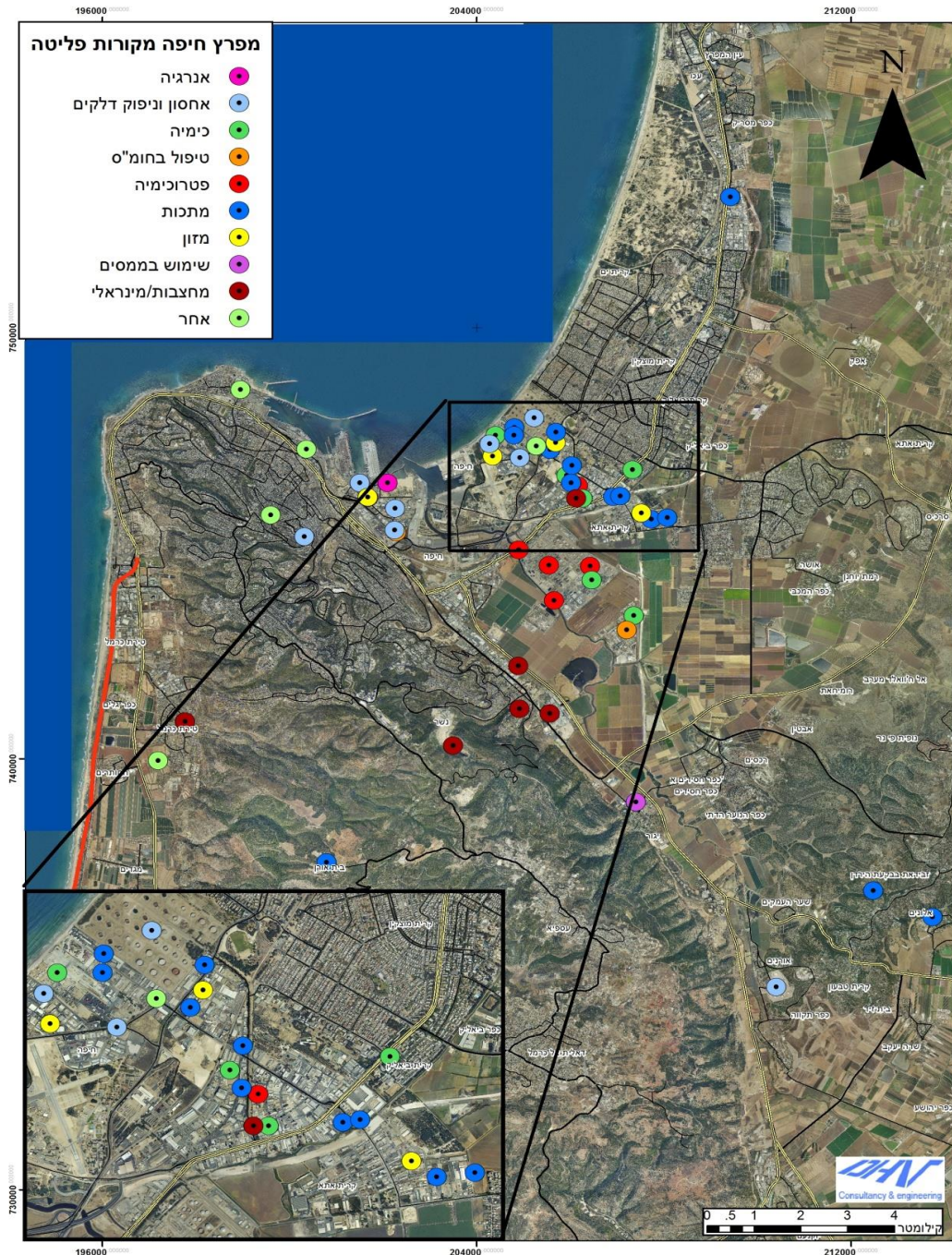




3 נספחים

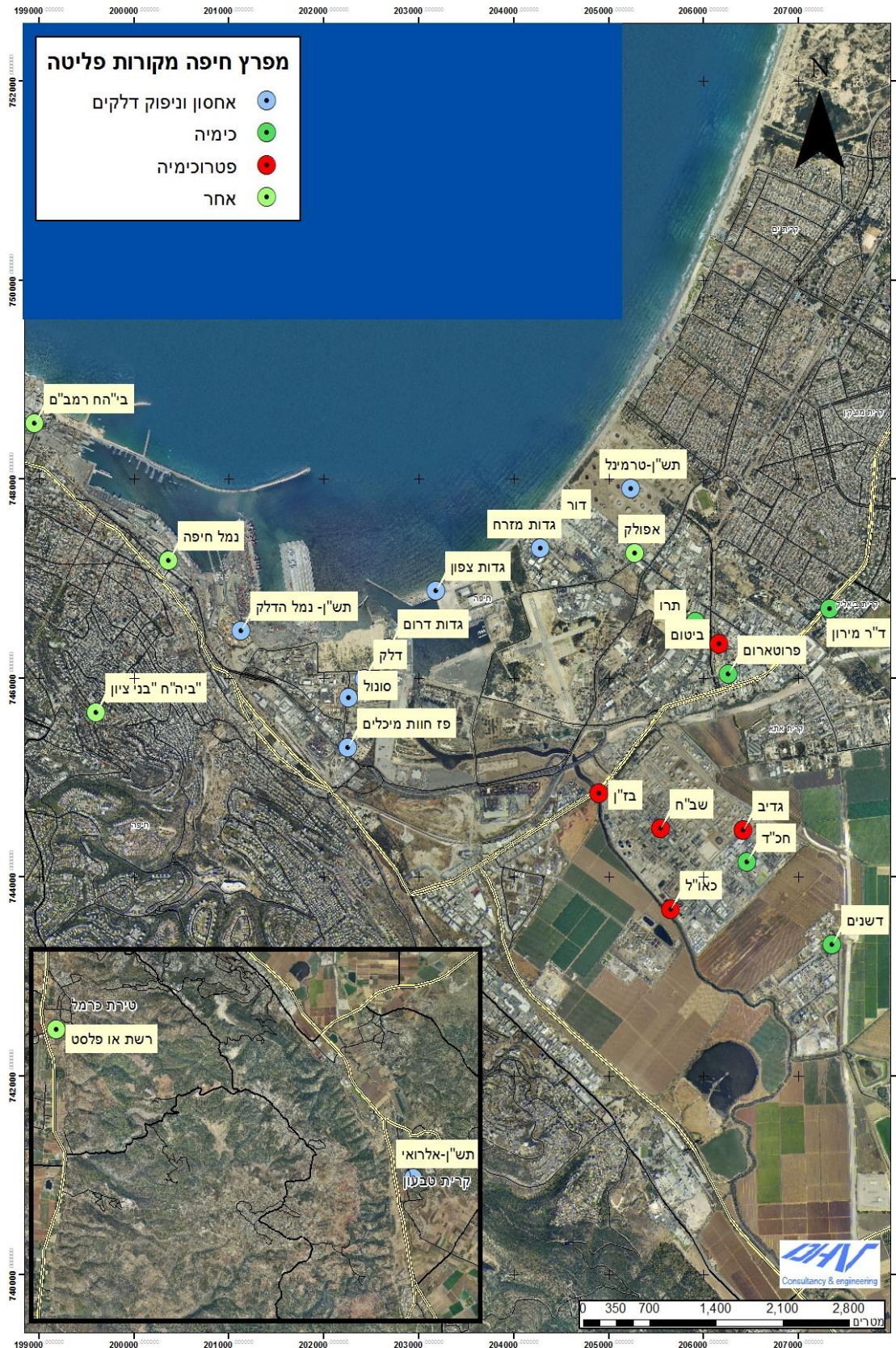
נספח 1 : מפות של אזור המפרץ והסביבה

א. מיפוי כלל מקורות הפליטה מפרץ חיפה



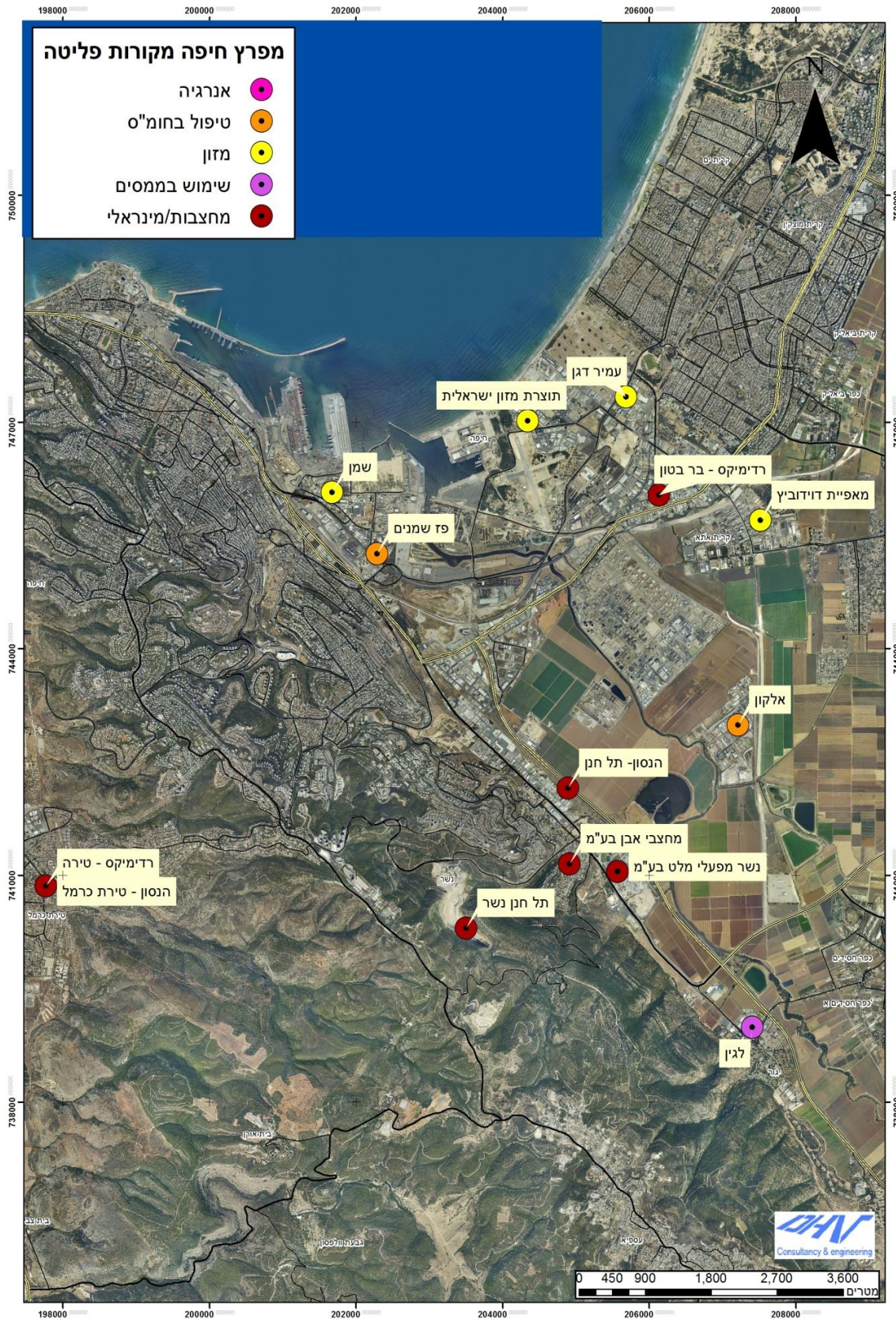


ב. מיפוי סקטורים אחסון דלק, כימיה, פטרוכימיה ואחר



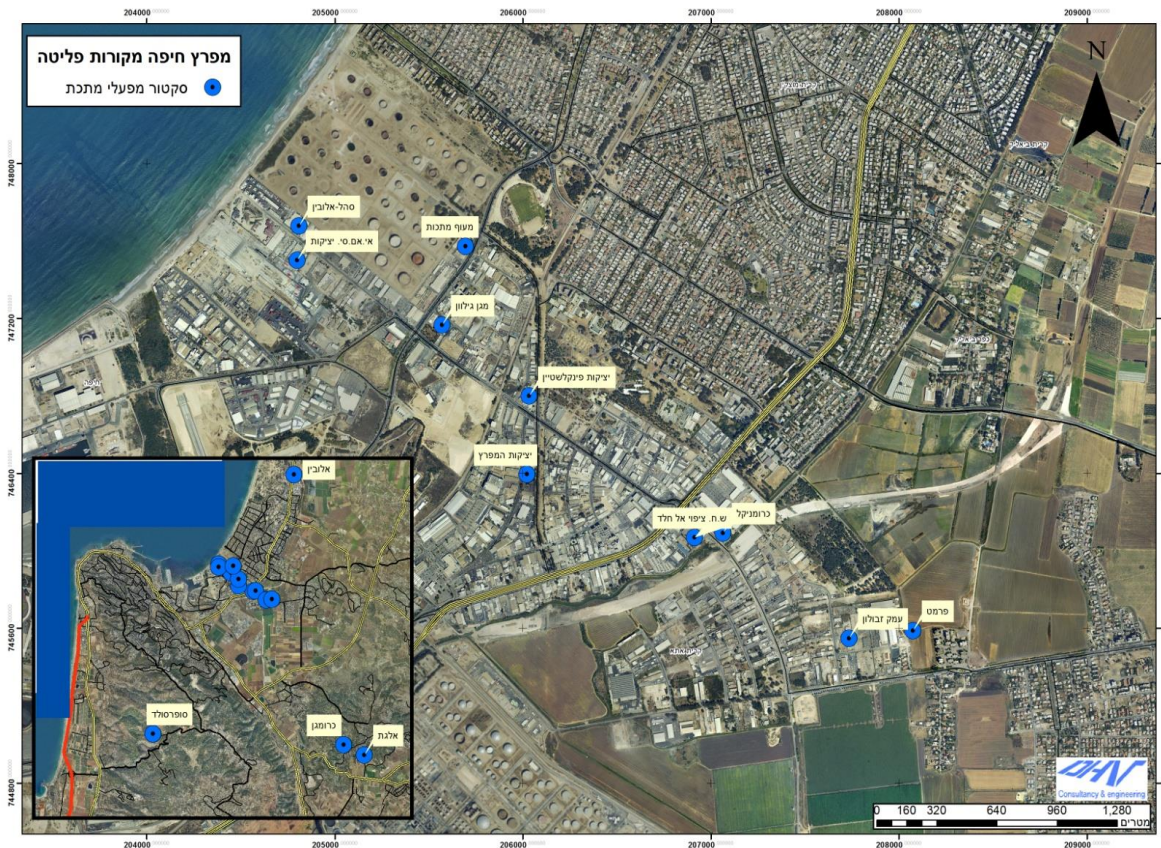


ג. מיפוי סקטור אנרגיה, טיפול בחומ"ס, מזון, מינרלי ושימוש בממסים





ד. מיפוי סקטור המתכת





נספח 2: פירוט פליטות מזהמים לאוויר ופעולות הסדרה

מקורות פליטת מזהמים לאוויר כוללים מפעלים, תחנות תדלוק, מחצבות, תחנת כוח ועוד. פרק זה מציג בקצרה מידע עבור כל אחד ממקורות הפליטה אשר נכללו במצאי הפליטות לאוויר של מפרץ חיפה בחלוקה לסקטורים. חלק מהמפעלים עברו הסדרה להפחתת פליטות NMVOC לפני כניסת חוק אוויר נקי לתוקף וההסדרה ממשיכה במסגרת יישום דרישות בהיתרי פליטה. חלק מהמפעלים הוסדרו באמצעות עדכון תנאים ברישיונות עסק. להלן תיאור קצר של כל אחד מהמפעלים לרבות פעולות הסדרה והערכת פליטות. כמו כן נעשתה בחינה של פליטות בפועל בשנת 2018 ביחס להערכה שנעשתה בשנת 2016 לפליטות עתידיות ממפעלים בשנת 2018.

מפעלי פטרוכימיה

במפרץ חיפה, תשלובת מפעלים העושים שימוש בנפט גולמי ותוצרי הזיקוק שלו ליצור קשת רחבה של חומרים ומוצרים כמפורט להלן:

בתי זיקוק לנפט (בז"ן)

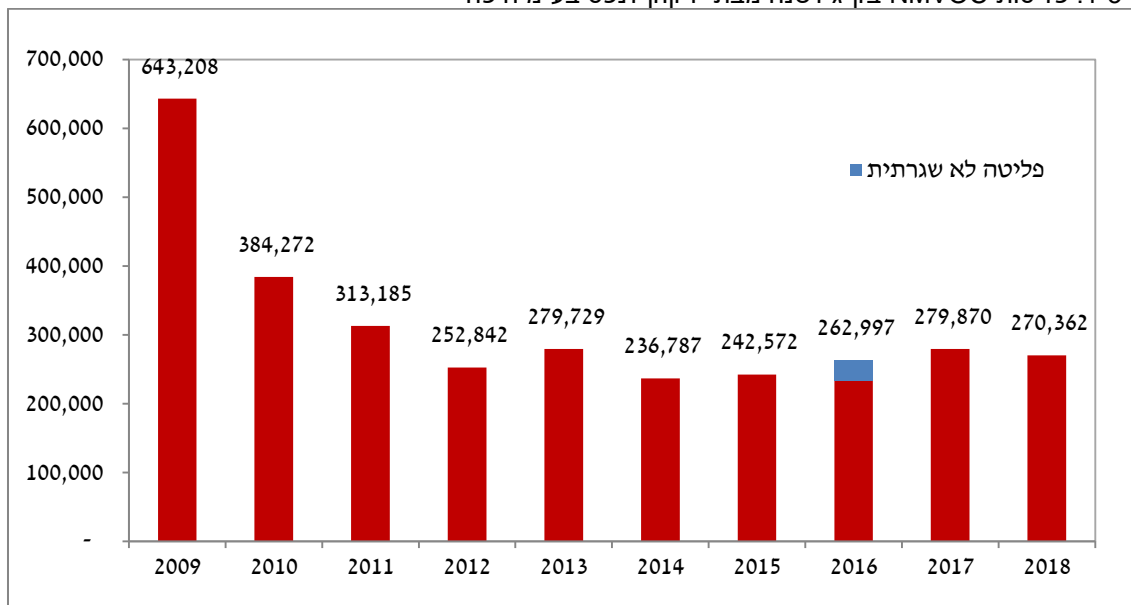
בתי הזיקוק לנפט ממוקמים במפרץ חיפה במתחם הפטרוכימי, מזקקים כ-60% מתזקי הדלק הנצרכים במדינת ישראל. עיקר חומר הגלם בבית הזיקוק הוא נפט גולמי מיובא. בית הזיקוק מייצר מהנפט הגולמי וחומרי ביניים נוספים, באמצעות תהליכים כימיים שונים כגון זיקוק, הפרדה, פיצוח ועוד, מוצרי דלק ומוצרים המהווים חומרי גלם בתעשיות אחרות. מוצרי הדלק הסופיים המשווקים הינם בנזין, נפטא, סולר, קרוסין (דלק סילוני), מזוט, גפ"מ (גז פחמימני מעובה) ועוד. מרבית המוצרים מהווים חומרי גלם בתעשייה ומשמשים בייצור פלסטיק, ממסים, שמנים בסיסיים ושעווה, תוספי דלק, דשנים, אספלט ועוד. למפעל היתר פליטה מה-26 בספטמבר 2016. במסגרת העבודה על היתר הפליטה, גיבש המשרד להגנת הסביבה תוכנית הפחתה נוספת לטיפול בפליטות המפעל הכוללת שיפור מכלי האחסון, שדרוג והתקנת מתקנים להפחתת פליטות ועמידה בתקני פליטה מחמירים אשר צפויים להביא להמשך ההפחתה בפליטות מהמפעל עד לשנת 2022.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גפרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו-NMVOC
------------------------------	---



<ul style="list-style-type: none"> ▪ התקנת אמצעים להפחתת פליטת תחמוצות חנקן מארובות המפעל. ▪ התקנת מתקן לאיסוף וטיפול בפליטות בעת הטענת דלק במכליות כביש, במסוף מילוי הדלק במפעל והחמרת ערך הפליטה (VRU). ▪ ייעול הזרמת הגזים המופנים לשריפה בלפיד והגדלת השימוש החוזר בגזים פחמימנים, כך שללפיד תופנה כמות הגזים המינימאלית האפשרית. ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. וכן חיבור חלק מהמכלים, המכילים חומרים מסרטנים מעל 1%, למתקני טיפול קצה. ▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR). ▪ מעבר לגז טבעי כמקור אנרגיה למתקני המפעל. ▪ הקמת מתקני TO לטיפול בפליטות אורגניים נדיפים וריח ממתקני הטיפול בשפכים. ▪ הפחתת פליטות לא מוקדיות ממתקן הטיפול בשפכים. ▪ הגבלה על הזרמה ללפידים, שדרוג הבקרה של המוזרם ללפידים. ▪ הקמת מתקני גיבוי למתקני ה-TO. ▪ שדרוג ה-VRU והחמרה נוספת בערך פליטה. 	<p>פעילות להפחתת פליטות:</p>
--	------------------------------

תרשים 1-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מבתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה





במהלך שנות התוכנית 2014-2018 חלה עלייה בפליטות מהמפעל ב-14%, כאשר בשנים 2017 ו-2018 הפליטה היא כמעט זהה (בשנת 2018 חלה הפחתה בפליטות ב-3.3%). בשנת 2016 דיווח המפעל על כ-30 טון פליטות לא שגרתיות כתוצאה משריפת מכל (כפי שתואר בסעיף 1.4.2).

העלייה בפליטות בשנת 2017 נובעת, מדיגום שנעשה לראשונה בארובת סקראבר הביטומן. עד שנת 2017 הפליטות מסקראבר הביטומן בוססו על הערכה, כאשר בפועל לפי דיגום הפליטות גבוהות משמעותית.

בבז"ן ישנם עוד פרוייקטים הנובעים מתוכנית היישום בהיתר פליטה שעתידים להפחית פליטות נוספות מהמפעל. פרוייקטים כגון שדרוג מכלי אחסון, שדרוג מתקן המישוב אדים במסוף ניפוק ועמידה בתקן מחמיר יותר (בוצע בסוף 2018, לכן כמעט לא התבטא בהפחתת פליטות מהמפעל), טיפול בפליטות ממתקן הביטומן.

כרמל אוליפינים (כאו"ל)

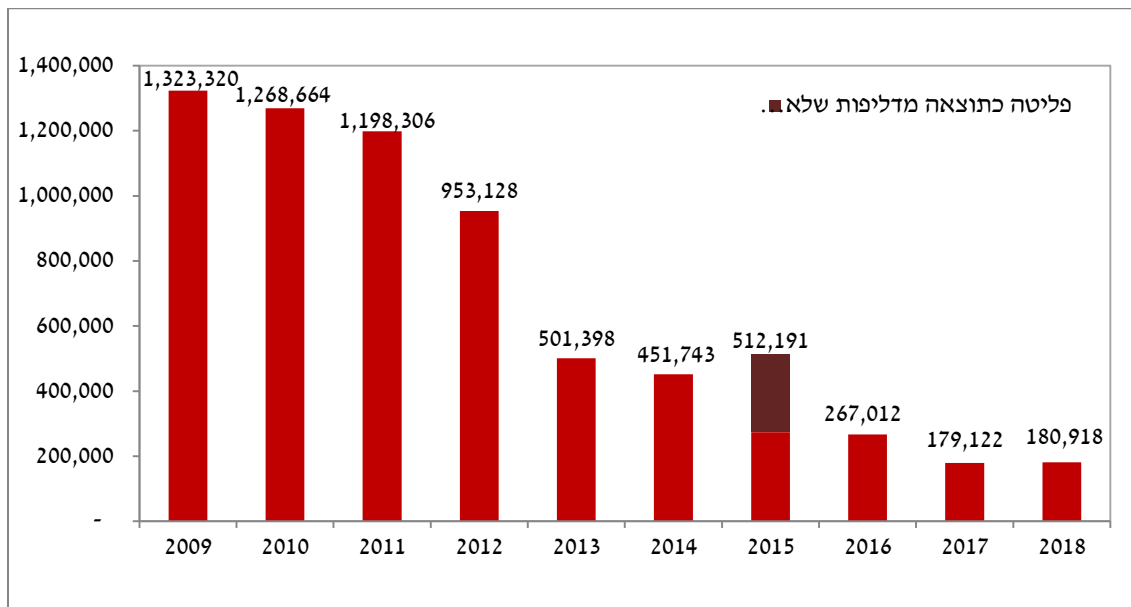
כאו"ל מייצר חומרי גלם לתעשיית הפלסטיקה, פוליאטילן ופוליפרופילן. בתהליך הייצור המפעל מייצר את המונומרים אתילן ופרופילן המהווים חומרי גלם במפעל לייצור תוצריו הסופיים - פולימרים בסיסיים, פוליאטילן ופוליפרופילן. חומרי הגלם העיקריים של מפעל כאו"ל הינם תוצרי יצור בבתי זיקוק כגון נפטא וגפ"מ (גז פחמימני מעובה) וכן פרופילן שמקורו מבית הזיקוק באשדוד. המפעל קיבל היתר פליטה ביולי 2016.

מזהמים	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני
עיקריים	ו- NMVOC (בעיקר אתילן וגם בנזן)
נפלטים:	



<ul style="list-style-type: none"> ■ ייעול הזרמת הגזים המופנים לשריפה בלפיד והגדלת השימוש החוזר בגזים פחמימנים, כך שללפיד תופנה כמות הגזים המינימאלית האפשרית. ■ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. וכן התקנת מתקן טיפול קצה. ■ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR). ■ מעבר לגז טבעי כמקור אנרגיה למתקני המפעל. ■ התקנת מתקן טיפול בפליטות (RTO) ממכלי אחסון ואוורור הפוליאתילן (סילוסים). ■ עמידה בערך בועה לפליטות חומרים אורגניים מרכיבי ציוד. ■ החלפת רכיבי ציוד ברכיבי ציוד עם פליטות נמוכות יותר. 	<p>פעילות להפחתת פליטות:</p>
--	------------------------------

תרשים 2-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל כרמל אוליפינים בע"מ



בשנת 2015 חלה עלייה משמעותית בפליטות עקב דליפה מרכיבי ציוד שלא תוקנו, כפי שמתואר בסעיף 1.4.1 לעיל. כתוצאה מכך המפעל השבית ייצור לביצוע תיקונים דחופים והחלפה ייזומה של רכיבי ציוד במהלך שנת 2016. בשנת 2017 חלה הפחתה של 33% בפליטות NMVOC



מהמפעל, ההפחתה נבעה בעיקר מהמשך החלפה מסיבית של רכיבי ציוד בהתאם לדרישת המשרד להגנת הסביבה, לרכיבים אטומים וכן משיפור תהליך הנעה והדממה של מתקן הפוליאטילן, ההנעה וההדממה נעשים בצורה הדרגתית ומבוקרת יותר תוך הפחתה משמעותית בפליטות.

בשנת 2018 הפליטות שהעריך המפעל דומות לפליטות שהעורכו בשנת 2016.

גדיב

מפעל גדיב ממוקם במתחם הפטרוכימי במפרץ חיפה. המפעל מקבל את חומרי הגלם העיקריים שלו מבתי הזיקוק, מבצע תהליכי זיקוק, ריאקציות כימיות ותהליכי הפרדה נוספים ומעביר לבתי הזיקוק את החומרים הנותרים מהתהליכים במפעל.

תוצרי המפעל כוללים ממסים ופחמימנים ארומטיים נדיפים (שהמוכרים שבהם הנם בנזן, טולואן וקסילן), המשמשים כחומרי גלם ביצור חומרי בידוד, ממסים בתעשיית הצבעים, יצור פוליאסטר (המהווה מרכיב בתעשיית הביגוד), אריזת משקאות, חומרי הדברה, תעשיית הדבק ותוספי הדלק, תוספים למערכות קירור ותעשיית המזון (ממסים למיצוי שמני מאכל).

בנוסף מיוצרים בחברה חומצה סוקסינית, פטאליק אנהידריד וחומצה פומרית המהווים חומרי גלם בתעשיות שונות כגון תעשיית הפלסטיק, הצבעים, נוזלי הקירור לרכב, תעשיית הקוסמטיקה ואף תעשיית המזון והמשקאות.

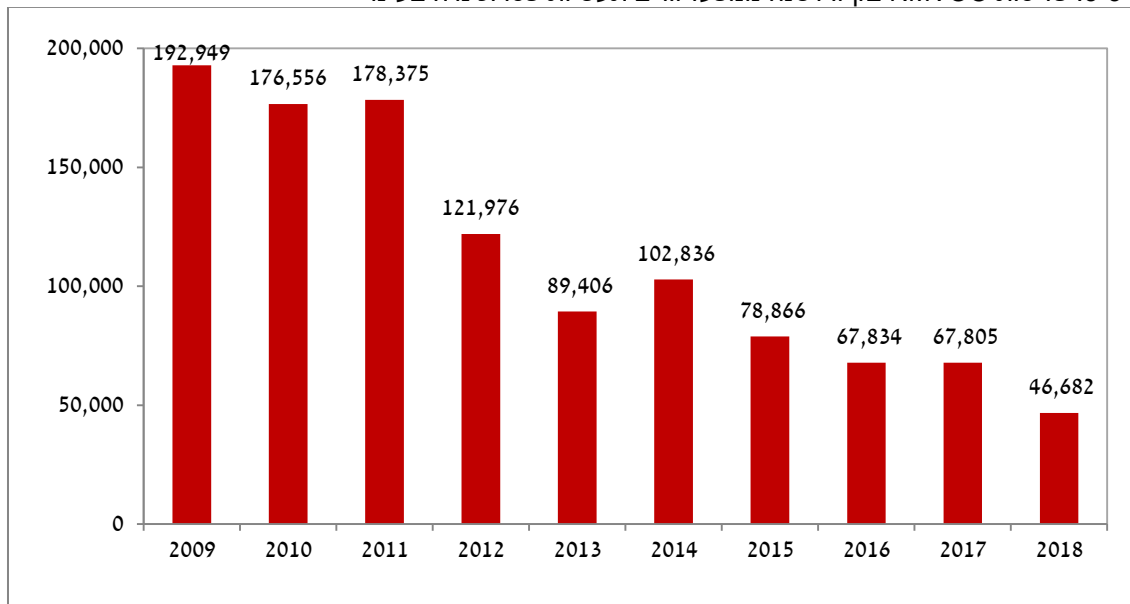
המפעל קיבל היתר פליטה ביולי 2016.

מזהמים עיקריים נפליטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC (לרבות בנזן)
פעילות להפחתת פליטות כוללת:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ייעול הזרמת הגזים המופנים לשריפה בלפיד והגדלת השימוש החוזר בגזים פחמימנים, כך שללפיד תופנה כמות הגזים מינימאלית. ▪ כיסוי בריכת הפרדה (API) במערכת הטיפול בשפכים למניעת אידוי חומרים אורגנים נדיפים לאוויר. ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT) וכן התקנת מתקן טיפול להפחתת פליטות ממכלי הבנזן (CTO) ▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR).



- מעבר לגז טבעי כמקור אנרגיה למתקני המפעל.
- התקנת מתקני הפחתת פליטת תחמוצות חנקן בארובות המפעל (SNCR).
- הפסקת הזרמת אדים רוויים בבנזן לשריפה בלפיד, מתחזוקת מערכת הטיפול בפליטות בנזן בנמל והקמת מתקן ריענון הפחם הפעיל.
- חיבור מכלים נוספים למתקני טיפול וכן הפחתת פליטות מייצור פטאליק אנהידריד באמצעות הקמת מתקן ה-RCO.
- התקנת מתקני הפחתת פליטות במסוף מילוי משאיות כביש.

תרשים 3-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ



עלייה בפליטות בשנת 2014 נבעה מעלייה בפליטות מרכיבי ציוד. בעקבות בירור המפעל פעל לתיקון הדליפות והחלפת רכיבי ציוד ברכיבים עם סיכוי דליפה נמוך יותר, מה שהוביל להפחתה בפליטות בשנים 2015 ו-2016. בשנת 2018 ניתן לראות הפחתת פליטות משמעותית (31%) בעקבות יישום חלק מהדרישות בהיתר הפליטה הכוללות הפחתת פליטות ממכלים באמצעות התקנת מתקני טיפול קצה, וכן טיפול בפליטות מתקן הפטאליק אנהידריד באמצעות מערכת RCO במקום הסקרבר שהיה קיים במתקן. ביחס להערכה לשנת 2018 שנעשתה על בסיס פליטות בשנת 2017, הפליטות בפועל נמוכות ב-31%. בעת ביצוע ההערכה לא נלקחה בחשבון ההפחתה כתוצאה מהקמת מתקן ה-RCO כי



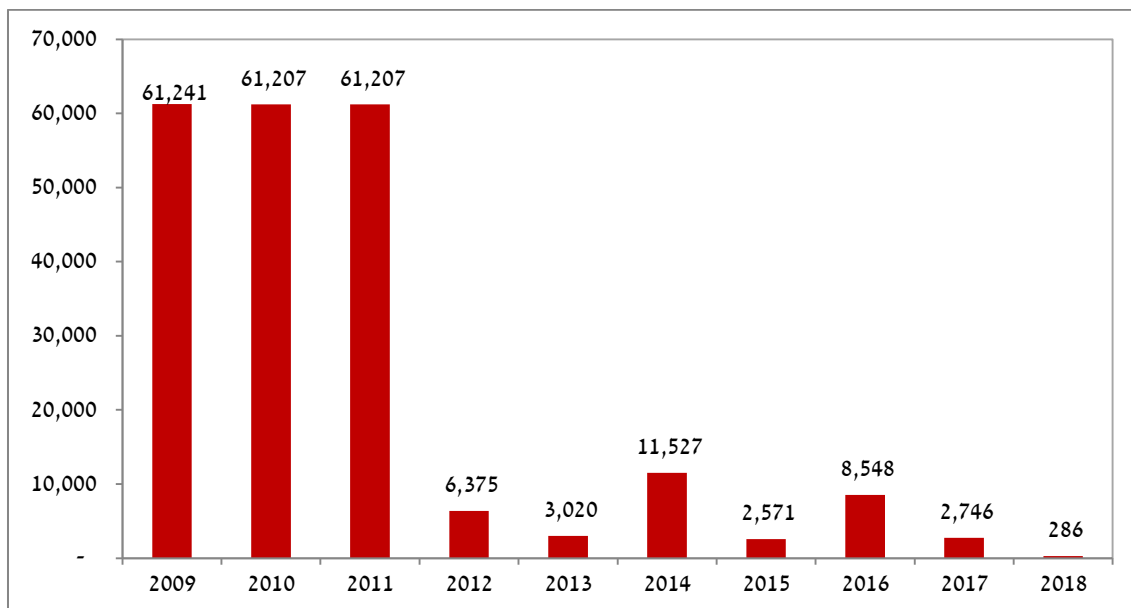
המפעל לא עמד בלוחות זמנים להקמה בהיתר פליטה. על אי עמידה בלוחות הזמנים ננקטו פעולות אכיפה.

שב"ח

מפעל שב"ח (שמנים בסיסיים חיפה) נמצא במתחם בז"ן במפרץ חיפה. המפעל מייצר שמנים בסיסיים ופאראפינים. למפעל היתר פליטה אשר ניתן באפריל 2016. המפעל הפסיק את עבודתו ביולי 2018, אך לא נסגר רשמית.

מזהמים עיקריים נפליטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> בהיתר הפליטה לאוויר נקבעה תכנית שתביא להגדלת יעילות השימוש בממסים במפעל ותביא לצמצום פליטות.

תרשים 3-4: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל שמנים בסיסיים חיפה בע"מ (שב"ח)



הערכת פליטות למפעל מבוססת על יישום תוכנית LDAR, שהתחילה לראשונה בשנת 2011. פליטות משנת 2009-2010 הונחו כזהות לסבב LDAR ראשון לשנת 2011. ההפחתה המשמעותית בפליטות לשנים 2012-2013 נובעת מתיקוני דליפות מרכיבי ציוד, שנערכו בשנים אלו.



בשנים 2017 ו-2018 המפעל צמצם משמעותית את היקף פעילותו, למעשה מיולי 2018 המפעל אינו פעיל.

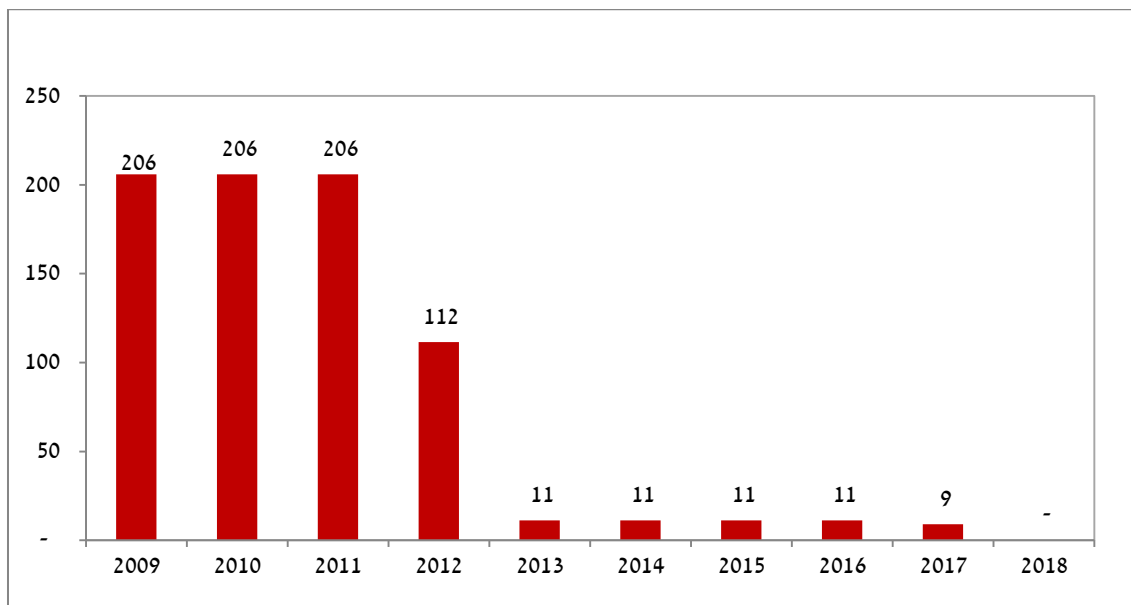
הערכת פליטות לשנת 2018 התבססה על היקף עבודה מלא של המפעל, לא היה ידוע באותה עת שבמפעל מתוכנן צמצום פעילות עד כדי סגירה.

ביטום תעשיות פטרוכימיה בע"מ

מפעל ביטום מייצר מוצרים על בסיס ביטומן (זפת), אמולסיות ביטומניות, ציפויים פולימרים וחומרים נוספים. בנוסף, עוסק ביבוא יריעות אטימה שונות.

NMVOC	מזהמים עיקריים נפליטים:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ שדרוג מערך קבלת הביטומן ▪ הסדרת מכלי ממסים תת קרקעיים (טולואן, טרפנטין ונפטא כבדה) ▪ הפעלת והרחבת מערך שאיבת אדים מתהליכי הייצור והניפוק והעברה לטיפול במבער האקולוגי. במסגרת תנאי רישיון העסק נקבע לארובה ערך פליטה בהתאם לסטנדרטים אירופאים, של 50 מ"ג/מק"ט TOC 	פעילות להפחתת פליטות:

תרשים 3-5: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל ביטום בע"מ





משנת 2013, הופסקה פעילות נישוף ביטומן, לכן מרבית פליטות ה-NMVOC הן ממכלי אחסון ופליטות ממתקני שריפה. בסוף 2017 הופסקה עבודתו של המבער, אשר טיפל בפליטות מהביטומן, עקב שינוי בשיטות הייצור במפעל. כתוצאה משינוי שיטות הייצור אין פליטות NMVOC מהמפעל. אין צפי לחידוש הפעילות של המבער האקולוגי. הערכה לשנת 2018 התבססה על עבודה סדירה של המבער האקולוגי אשר הופסקה, לכן בפועל בשנת 2018 אין פליטות.

מפעלי כימיה

במפרץ חיפה מספר מפעלים ליצור כימיקלים. להלן המפעלים שנכללו במצאי הפליטות המובא בדוח זה.

דור כימיקלים

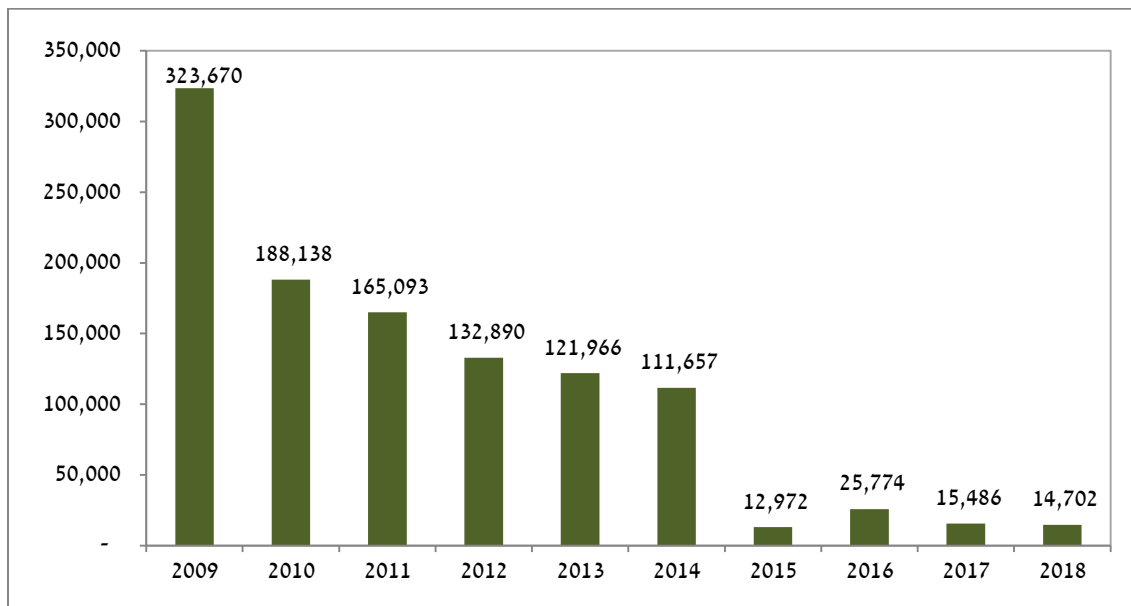
מפעל דור כימיקלים הממוקם במפרץ חיפה, הינו מפעל המייצר מגוון מוצרים המשמשים כחומרי גלם בתעשייה כמו פורמלדהיד, MTBE ומימן. בנוסף פעילות המפעל כוללת יבוא מתנול, מחזור והשבת ממסים, וייצור שרפים. המפעל פועל בהתאם להיתר הפליטה הנדרש על פי חוק אוויר נקי החל מה 27/12/2015.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC (כולל פורמלדהיד)
------------------------	--



<ul style="list-style-type: none"> ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. ▪ הפחתת פליטות ממתקני פריקה וטעינה של מכלי אחסון ומארזים ע"י ניתוב הפליטות דרך מתקנים לטיפול באוויר ▪ ביצוע LDAR ▪ שדרוג סקרברים לפורמלדהיד ולמתקן מחזור ממסים, שדרוג מתקן הפחם פעיל. ▪ מתן דרישות הפעלה מחמירות למתקן הלפיד בהתאם לדרישות מסמך ה LVOC CWW BREF, בסטנדרטים אירופאים. ▪ הקמת מתקן CTO, לטיפול בפליטות אחסון וניפוק פורמלין וטיפול בפליטות מייצור ואחסון שרפים. 	<p>פעילות להפחתת פליטות כוללת (בהתאם להיתר הפליטה)</p>
--	--

תרשים 3-6: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל דור כימיקלים בע"מ





הבקשה להיתר פליטה שהגיש המפעל, אפשרה למפות בצורה טובה יותר את הפליטות מהמפעל מה שגרם לעדכון הערכת פליטות גם לשנים עברו. בנוסף, במסגרת הליך הפיקוח של המשרד להגנת הסביבה במפעל בסוף שנת 2014 נמצא כי מתקן הסקרבר של מערך הממסים אינו תקין. בעקבות הליך הפיקוח למפעל הוצא צו מנהלי לפי סעיף 45 לפי חוק אוויר נקי והמפעל חזר לפעילות רק לאחר חודשיים ולאחר התקנת סקרבר חדש במערך הממסים. הפחתה משמעותית בפעילות המפעל גרמה לירידה בפליטות. בתקופת ההפחתה שודרגו מתקני טיפול וחלק מהמקורות שלא היו מחוברים למתקני טיפול נותבו. במהלך שנת 2016 הוקם מתקן CTO המטפל בפליטות מאחסון וניפוק פורמלין וכן מטפל בפליטות מתקן השרפים, אשר בעת הקמתו נותב ישר למתקן ה-CTO. החל משנת 2017 מתקן השרפים עובד במתכונת מלאה. המפעל עתיד לחבר מכלים נוספים למתקני טיפול קצה.

דשנים

מפעל דשנים וחומרים כימיים בע"מ, מייצר מוצרים ליישומים בענפי החקלאות והתעשייה בהם סוגי דשנים שונים מוצקים ונוזליים, מוצרים לחקלאות האורגנית, כימיקלים לתעשייה ומוצרים לטיפול במי שתייה. למפעל היתר פליטה מספטמבר 2016.

מזהמים עיקריים נפליטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ואמוניה
פעילות להפחתת פליטות (בהתאם לתוכנית היישום שטרם אושרה סופית):	<ul style="list-style-type: none"> ▪ הפחתת פליטות תחמוצות חנקן (NOx) בעת הפעלה והדממה של מתקן חומצה חנקתית. ▪ הפחתת פליטות אמוניה ממתקן לייצור אמון חנקתי. ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה, בסטנדרטים אירופאים. ▪ יותקנו אמצעים להפחתת פליטות אבק בעת מילוי משאיות. ▪ מעבר לשימוש בגז טבעי במתקני ייצור אנרגיה ▪ בהיתר הפליטה לאוויר תיקבע תכנית הסדרה שתגדיר פעולות ואמצעים להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT.

חיפה כימיקלים

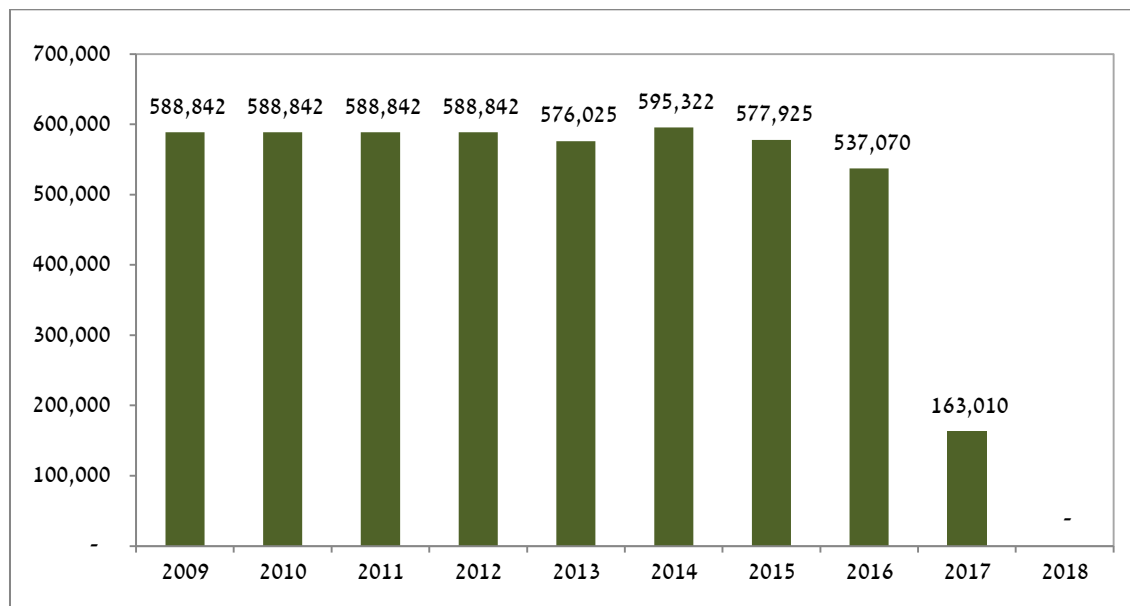


חומרי הגלם העיקריים של מפעל חיפה כימיקלים הם אשלג וסלע פוספט מהם מיוצרים דשני NPK, דשן בשחרור מבוקר, חומצה זרחתית, מלחי פוספט (זרחן) לשימוש בחקלאות, בתעשייה וכמרכיבים במזון מעובד, וכן חנקת האשלגן. המפעל פעל על פי היתר הפליטה לאוויר אשר נכנס לתוקף ב 25/09/2015, ונסגר בספטמבר 2017 עקב סגירת מכל האמוניה.

גפרית דו חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC	מזהמים עיקריים נפלטים:
<ul style="list-style-type: none">▪ במתקן יצור חומצה חנקתית הותקנה מערכת ייחודית לטיפול בפליטת תחמוצות חנקן (NOx) באמצעות מי חמצן.▪ התקנת מערך הפחתת פליטות חלקיקים לאוויר (ציקלונים) במתקן ליצור חנקת אשלגן.▪ התקנת מתקני הפחתת פליטות לאוויר באמצעות ספיגה (סקרברים) במתקני יצור חנקת אשלגן ויצור חומצה זרחתית.▪ בוצע שיפור תהליכי במתקן יצור חנקת האשלגן לצורך השבת ניטרט. מעבר לגז טבעי.▪ המפעל נדרש לתכנית להפחתת פליטות הכוללת ביצוע בדיקות LDAR וכן חיבור מתקני הייצור במתקנים P – O – K למערכות טיפול מרכזיות שיביאו להפחתה ניכרת בפליטות לאוויר.	פעילות להפחתת פליטות כוללת:



תרשים 7-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל חיפה כימיקלים בע"מ



כמות החומרים אורגנים הנדיפים שנפלטה עד שנת 2012 מתבססת על דיווח למפל"ס לשנת 2012, בהנחה שהכמויות לא השתנו לאורך השנים 2009-2012. פליטות לשנים 2013-2016 הינן על סמך דיווחי המפעל במסגרת המפל"ס. התוכנית להן המפעל נדרש במסגרת היתר הפליטה לא בוצעו עקב משבר שפרץ סביב מכל האמוניה וסגירתו. סגירת מכל האמוניה גרמה לסגירה סופית של המפעל. פליטות לשנת 2017 לקוחות מדיווח המפל"ס לשנה זו ומבטאות פליטות של רבעון ראשון בלבד (בו המפעל עדיין פעל). המפעל נסגר סופית בספטמבר 2017. הערכת פליטות לשנת 2018 התבססה על ביצוע תוכנית היישום של המפעל בהיתר פליטה, אשר דרשה חיבור של כל מקורות פליטת NMVOC למתקן טיפול מרכזי.

פרוטארום

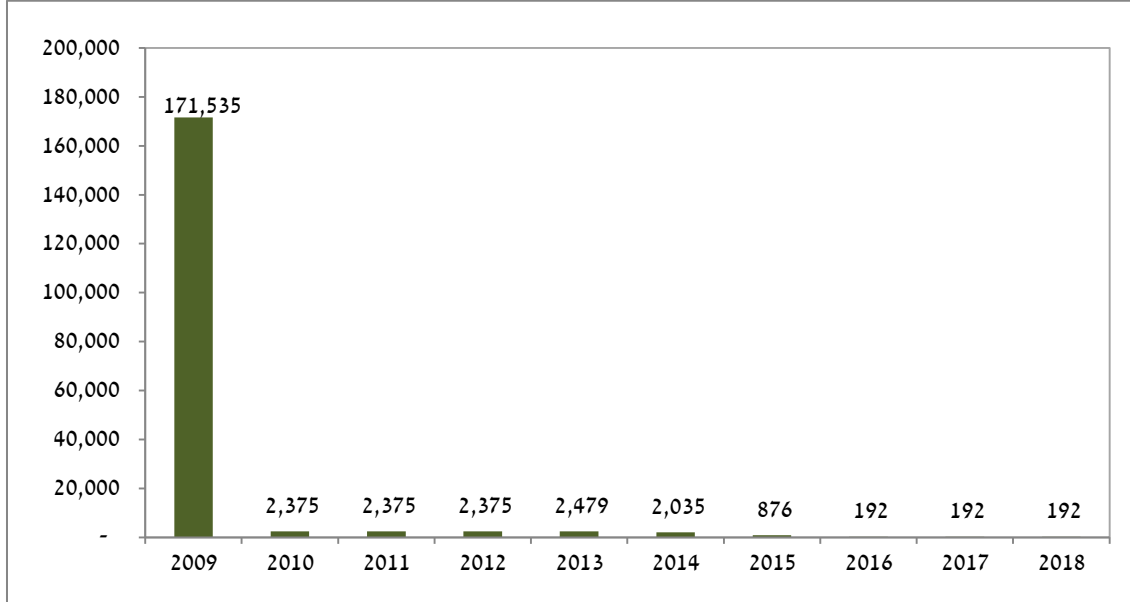
מפעל פרוטארום, הממוקם בחיפה, הינו מפעל לייצור תמציות טעם וריח ותערובות המשמשות כתוספים בתעשיית המזון. המפעל פעל בהתאם להיתר פליטה לאוויר אשר נכנס לתוקף ב- 20/10/2015. במהלך שנת 2016 המפעל הפסיק חלק גדול מפעולות הייצור, וכתוצאה מכך אינו נדרש יותר בהיתר פליטה. אין צפי למעבר המפעל למחוז צפון.

ריח, גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC	מזהמים עיקריים נפליטים:
▪ RTO ופחם פעיל.	אמצעים קיימים להפחתת



	פליטות:
--	----------------

תרשים 3-8: פליטות בק"ג לשנה ממפעל פרוטארום בע"מ



ההפחתה בשנת 2010 ואילך נבעה מדרישה להתקין מתקן טיפול מסוג RTO וכן תחילת ביצוע תוכנית LDAR. בנוסף הוקמו מתקני טיפול נוספים. בשנים 2015-2016 חלה ירידה נוספת בפליטות עקב סגירת חלק מפעילות המפעל. לא צפויות הפחתות נוספות מהמפעל.

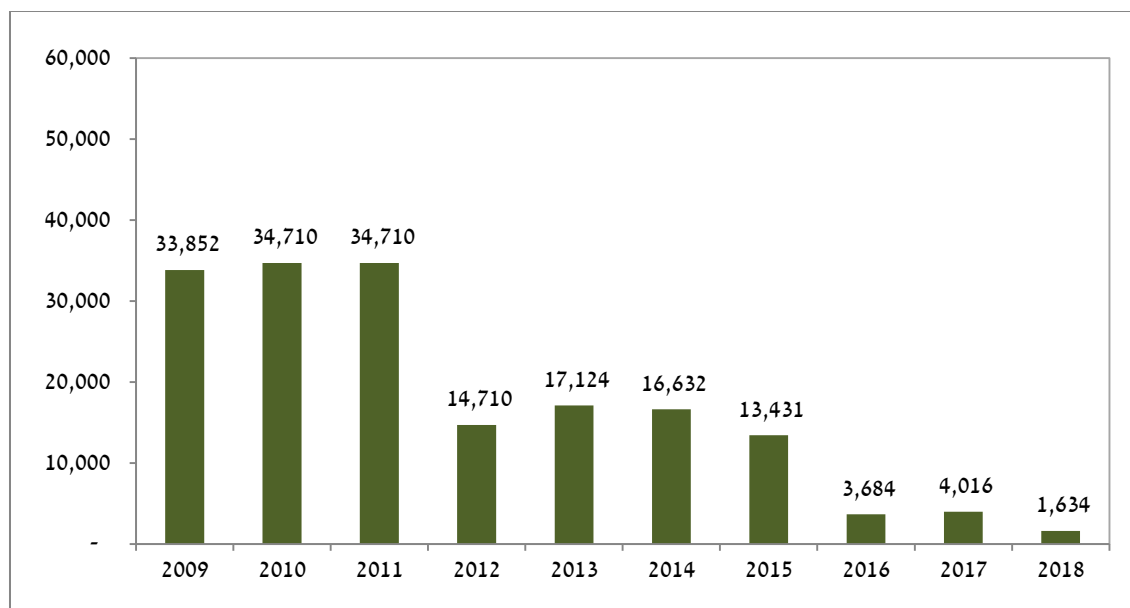
תרו תעשייה רוקחית בע"מ

מפעל תרו, הממוקם במפרץ חיפה, הינו מפעל לייצור כימיקלים לתעשיית התרופות ולייצור תרופות. המפעל מורכב משני מתקנים, המפעל הפרמצבטי עוסק בייצור תרופות מוגמרות בהתאם לנהלי ה FDA וה GMP. המתקן הכימי מייצר כימיקלים המהווים חומר גלם לייצור תרופות. למפעל היתר פליטה אשר ניתן ביוני 2016.

<p>גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC</p>	<p>מזהמים עיקריים נפלטים:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ RTO, סקרבר ▪ בהיתר הפליטה נדרש המפעל להפחית פליטות ממכלי אחסון וכן לחבר מתקני ייצור נוספים למתקנים להפחתת פליטות. 	<p>אמצעים קיימים להפחתת פליטות:</p>



תרשים 9-3: פליטות בק"ג לשנה ממפעל תרו תעשייה רוקחית בע"מ



נתוני 2012-2015 הם כפי שדווחו למפל"ס. משנת 2016 ואילך המפעל התחיל ליישם את הדרישות בהיתר פליטה וחיבר את מכלי האחסון ומתקני ייצור נוספים למתקן ה-RTO המרכזי. הפליטות בפועל בשנת 2018 די זהות להערכה שנעשתה.

ד"ר מירון חרושת כימית (פורמולציות)

מפעל ד"ר מירון חרושת כימית הינו מפעל לייצור ושיווק חומרי הדברה לחקלאות, חומרי ניקוי וחיטוי למשק הבית, שירותי אריזה של אבקות נוזלים ואירוסולים.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים
אמצעי להפחתת פליטות:	סקרבר

טיפול בפסולת מסוכנת

במפרץ חיפה ארבעה מפעלים הקולטים פסולת מסוכנת לשם טיפול ו/או מחזור: דור כימיקלים שנזכר לעיל, פז שמנים, אקואוייל ואלקון (נסגר במהלך שנת 2016).

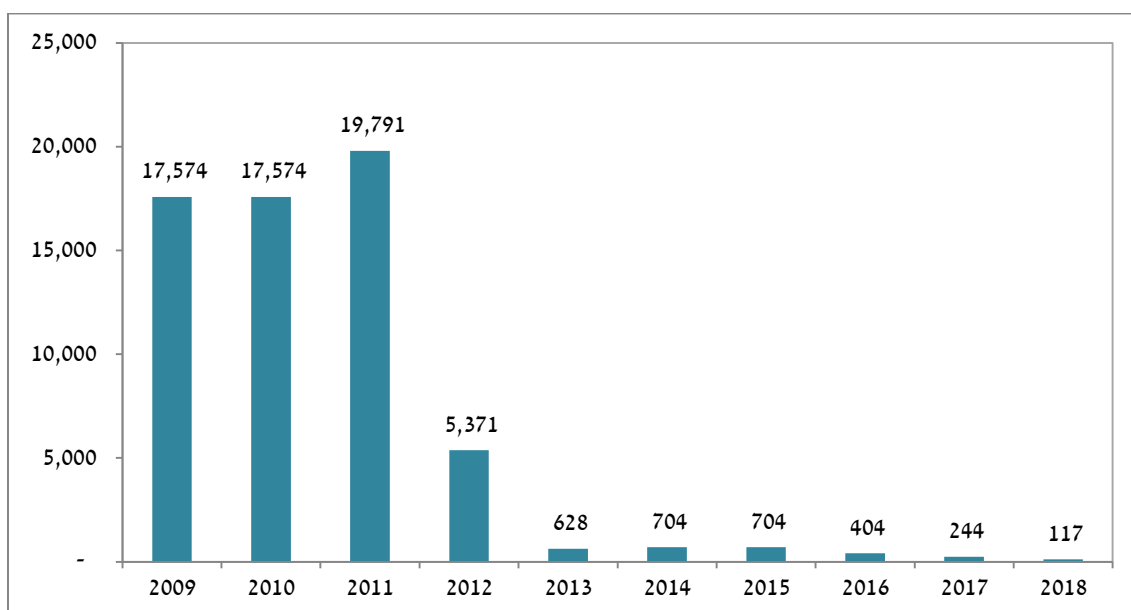


פז שמנים

מתקן חברת פז שמנים וכימיקלים בע"מ ממוקם בחוף שמן בחיפה ומתקיימת בו פעילות של ייצור שמני סיכה, גריז וממסים ובנוסף, אחסון ומחזור שמנים וממסים. המפעל פועל בהתאם להיתר פליטה לאוויר החל מה- 01/08/2014.

<p>גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו-NMVOOC</p>	<p>מזהמים עיקריים נפלטים:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ הקמת מתקן RTO לטיפול בפליטות NMVOOC ממקורות מוקדניים ולא מוקדניים וקביעת ערך פליטה מחמיר של 20 מ"ג/מק"ת ל-TOC העומד בסטנדרטים אירופאים. ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. ▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR). ▪ הקמת מט"ש ביולוגי חדש שהפליטות ממנו מופנות ל-RTO החדש. 	<p>פעילות להפחתת פליטות כוללת</p>

תרשים 3-10: פליטות NMVOOC בק"ג לשנה ממפעל פז שמנים וכימיקלים בע"מ





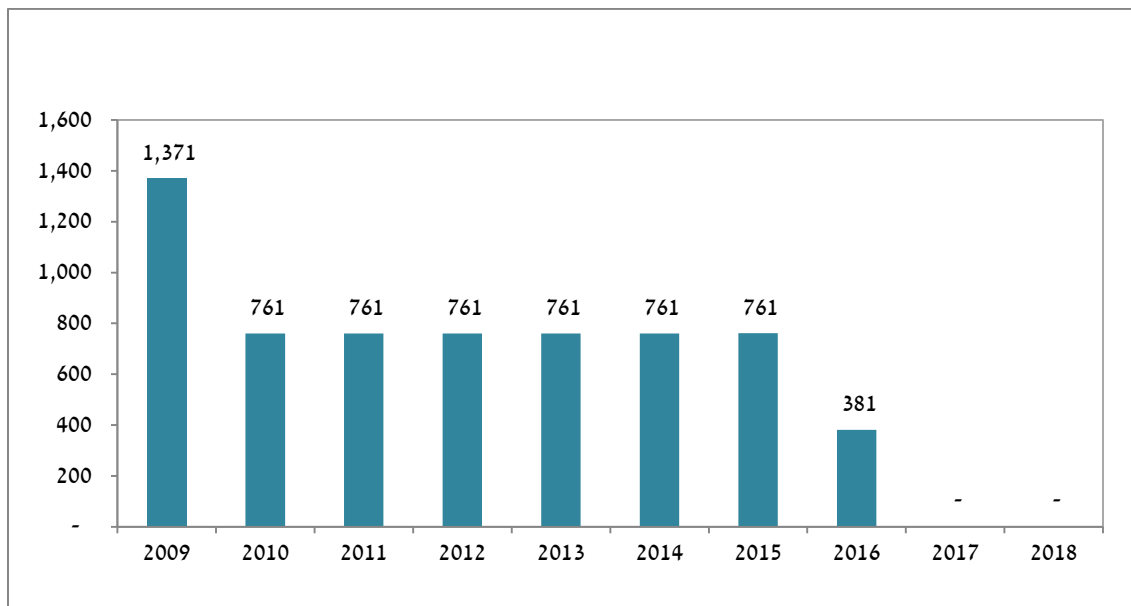
פז שמנים- העלייה מ- 2010 ל- 2011, מבוססת על הדו"ח השנתי של המפעל. ההפחתה בפליטות המפעל משנת 2011 הושגה בעיקר באמצעות הפניית מרבית הפליטות למתקן טיפול מסוג RTO ותחילת ביצוע תוכנית LDAR. לא צפויות הפחתות נוספות בפליטות בעתיד. הערכת פליטות לשנת 2018 גבוהה יותר מהפליטות בפועל, אך בעצם מדובר בפליטות בסדר גודל דומה. עם השנים חוברו עוד מקורות למתקן ה-RTO, נמשך ביצוע ה-LDAR והפליטות מהמפעל תלויות בהקפי ייצור במתקנים השונים במפעל (ייצור/ מחזור שמנים ומחזור ממסים).

אלקון

מפעל אלקון הינו מפעל אזורי לטיפול בשפכים תעשייתיים, המוגדרים כפסולת חומרים מסוכנים. המפעל ממוקם במתחם דשנים ועבר לנאות חובב בתחילת הרבעון השלישי של 2016.

מזהמים עיקריים נפליטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC, דיאוקסינים ופורנים.
פעילות להפחתת פליטות כוללת:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ התקנת סקרבר אחרי מתקן ה- RTO, חיבור ה- TO כגיבוי ל- RTO ומתן מענה לבעיית הריח. ▪ החל מאוקטובר 2015 פעילות המפעל קטנה ב 50% והיתה במתכונת של עבודה לסירוגין, שבועיים - כן שבועיים - לא. המפעל נסגר ועבר למחוז דרום במהלך שנת 2016.

תרשים 3-11: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל אלקון מרכז מחזור (2003) בע"מ



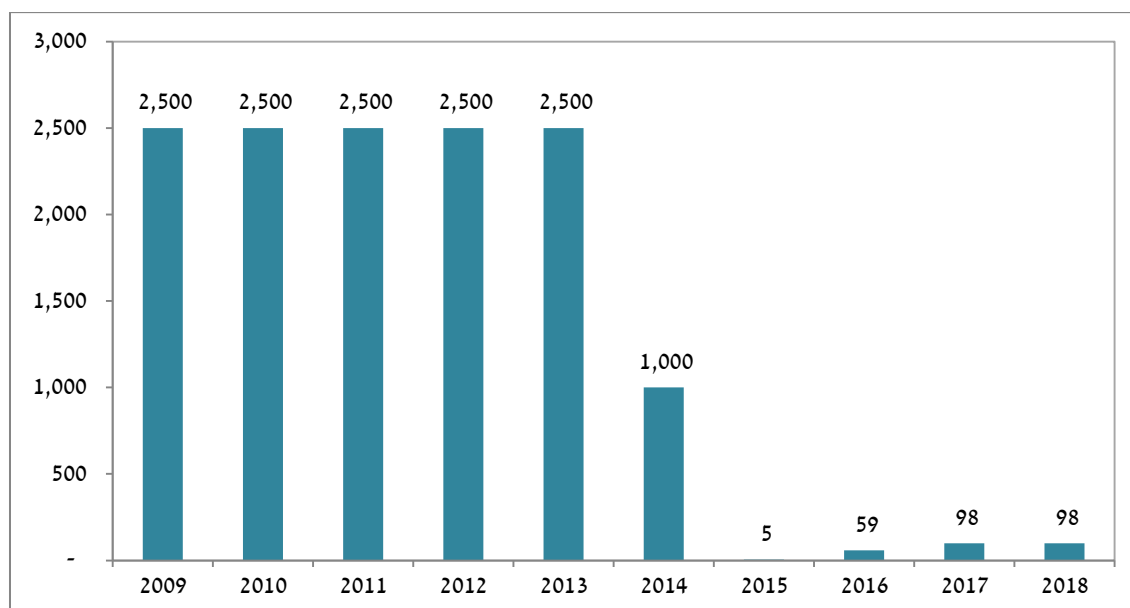


אקו-אויל

מפעל אקו-אויל הינו מפעל לטיפול בשפכים המוגדרים כפסולת מסוכנת, בעיקר בטיפול בשמנים ושומנים, וחומצות ובסיסים מתעשיית המתכת. כמו כן, המפעל עוסק בשטיפת קוביות משנת 2017. המפעל קיבל היתר פליטה בשנת 2014 אשר עודכן משמעותית בשנת 2016, כאשר המפעל הגיש בקשה להקמת מתקן לשטיפת קוביות.

מזהמים עיקריים נפלים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC.
פעילות להפחתת פליטות כוללת:	כלל פליטות המפעל מנותבות לסקרבר.

תרשים 3-12: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל אקו-אויל חץ וירומטל בע"מ



כמות החומרים האורגניים הנדיפים שנפלטה עד שנת 2013 מתבססת על נתונים מהבקשה להיתר פליטה, שהוגשה בשנת 2013 בהנחה שהכמויות לא השתנו לאורך השנים 2009-2013. נתוני 2014 נלקחו כסף הדיווח למפל"ס. נתוני 2015-2018 על סמך מידע נוסף שהגיש המפעל במסגרת המפל"ס. עלייה בפליטות בשנים 2017-2018 נובעת מהרחבת פעילות המפעל כתוצאה מתוספת מתקן שטיפת קוביות. הערכת פליטות לשנת 2018 לא כללה הרחבת פעילות, לכן נמוכה יותר מהפליטות בפועל.



מתקני אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים

מתקנים של מספר חברות, בהם מאוחסנים נפט גולמי, תזקיני נפט, דלקים וכימיקלים כמפורט להלן:

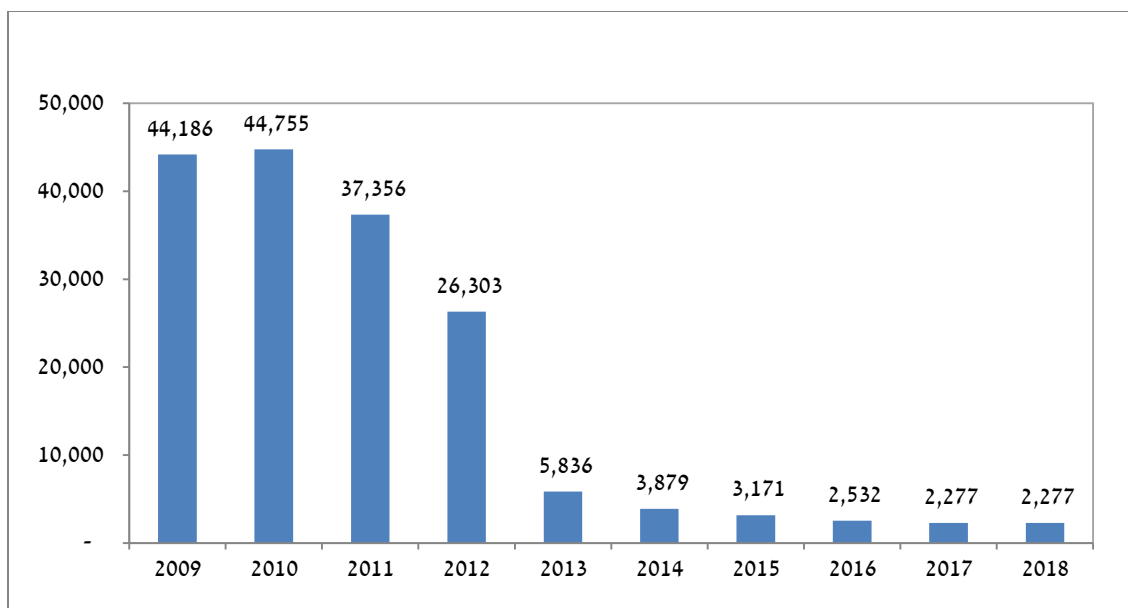
מסופי גדות (צפון, דרום ומזרח-חרושת)

חברת גדות מסופים לכימיקלים (1985) בע"מ עוסקת בשיווק ומכירת כימיקלים וחומרי גלם אחרים לתעשייה, מתן שירותי הובלה ימית ויבשתית של כימיקלים נזליים. לחברה שלושה אתרים במפרץ חיפה. אתר גדות חרושת מזרח, הממוקם באזור התעשייה של מפרץ חיפה בו מתקיימת פעילות אחסון, טעינה ופריקה של כימיקלים נזליים באמצעות מכליות כביש ועמדת מילוי מארזים ניידים; אתר גדות דרום בו מבוצעת פעילות אחסון בעיקר של שמנים וחומרים לא נדיפים; אתר צפון הכולל אחסון בצוברים ומסופי ניפוק ממכליות כביש ואניות.

NMVOC	מזהמים עיקריים נפלטים:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ התקנת 2 מערכות עיבוי ופחם פעיל לטיפול בפליטות אדים ממכליות כביש בשנת 2013. ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור (גגות צפים, אטמים משניים ועוד) בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. ▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR). ▪ התקנת מערכות פחם פעיל לטיפול בפליטות מתהליכי מילוי מארזים וחביות ומתעלות ניקוז תשטיפים. ▪ קביעת ערך פליטה של 50 מ"ג/מק"ת עבור המזהם TOC. 	פעילות להפחתת פליטות כוללת:



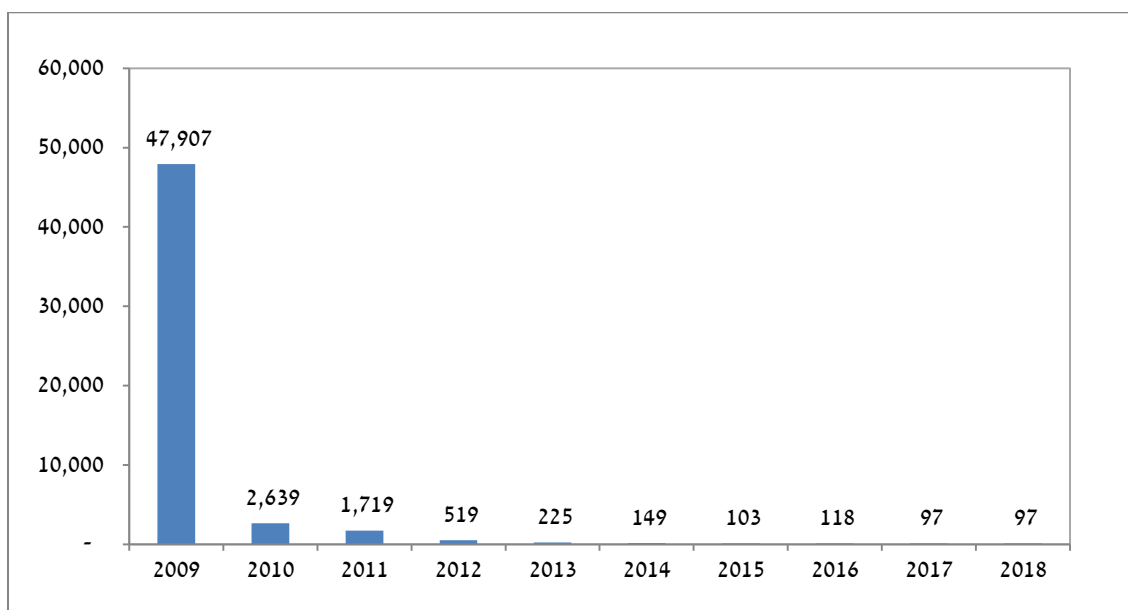
תרשים 13-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מגדות מסופים לכימיקלים בע"מ-אתר מסוף צפוני.



בשנים 2012-2011 הפחתת הפליטות נבעה מתחילת יישום דרישות בתנאים ברישיון עסק שיצאו בדצמבר 2010. הדרישות כללו אבזור מכלים לפי דרישות ה-BAT ותחילת ביצוע תוכנית LDAR.

באפריל 2013 הוקמה מערכת השבת אדים מרכזית לטיפול בפליטות ממסוף הניפוק. הקמת המערכת גרם להפחתה משמעותית בפליטות, מאז שנת 2014 הפליטות תלויות בכמות אחסון וניפוק ממסים ואינן משתנות משמעותית.

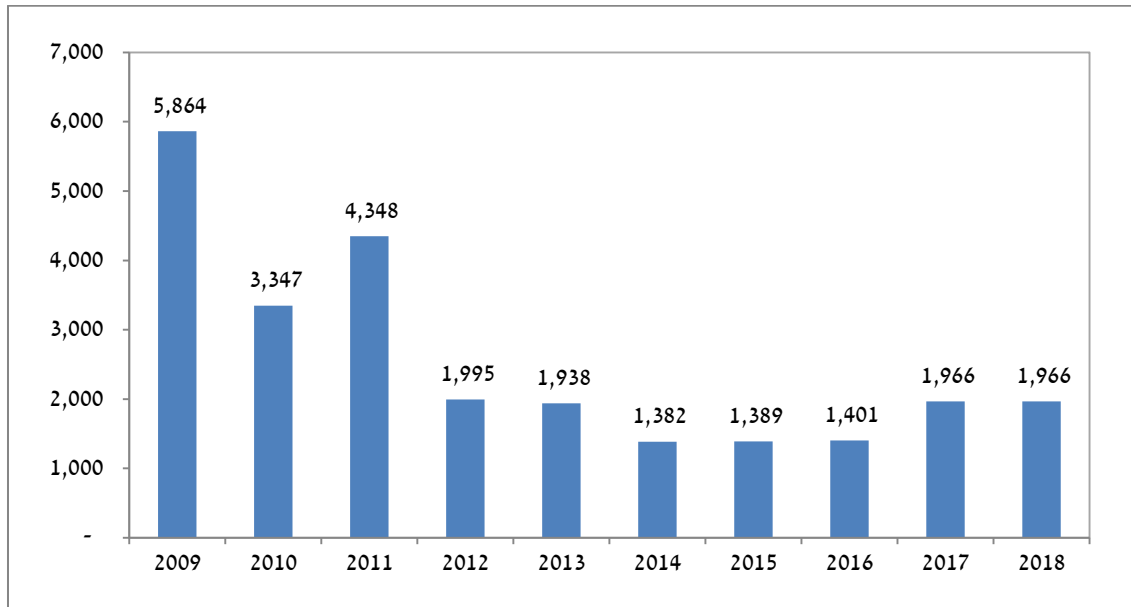
תרשים 14-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מגדות אחסון ושינוע-אתר מסוף דרום.





ההפחתות נבעו מיישום תנאים ברישיון עסקי, צביעה מכל וחיבורו למערכת טיפול בפליטות, ניתוב פליטות מעמדת שטיפה לטיפול בפליטות ויישום תוכנית LDAR.

תרשים 3-15: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מגדות מסופים לכימיקלים בע"מ - אתר חרושת מזרח



בשנים 2010-2012 הפחתת הפליטות נבעה מתחילת יישום דרישות בתנאים ברישיון עסקי שיצאו בדצמבר 2010. הדרישות כללו אבזור מכלים לפי דרישות ה-BAT ותחילת ביצוע תוכנית LDAR.

באפריל 2013 הוקמה מערכת השבת אדים מרכזית לטיפול בפליטות ממסוף הניפוק. הקמת המערכת גרם להפחתה משמעותית בפליטות, מאז שנת 2014 הפליטות תלויות בכמות אחסון וניפוק ממסים.

תשתיות נפט ואנרגיה (תש"ן)

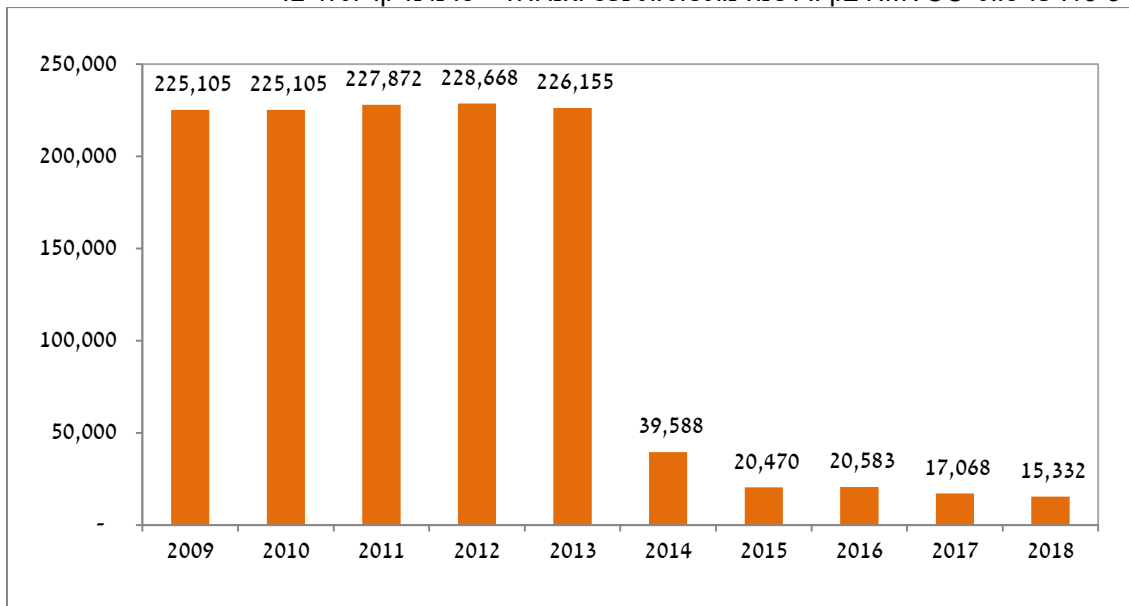
במחוז חיפה שלוש חוות מכלים של חברת תש"ן - טרמינל קריית חיים (אחסון נפט גולמי), טרמינל נמל הדלק (מזוט תזקיקים קלים) וטרמינל אלרואי בטבעון (בנזן, סולר וקרוסין).

מזהמים עיקריים נפליטים:	NMVOC (בעיקר בנזן)
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ■ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. ■ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי



ציוד (LDAR). ▪ הקמת מערכת VRU בתש"ן נמל הדלק לטיפול בפליטות אורגניים נדיפים מאניות דלק וחיבורה למערכת ניטור רציף. ▪ טרמינל קרית חיים – נדרש בהיתר רעלים להפסיק ניקוי פתוח של מכלי נפט מתחילת 2014	
---	--

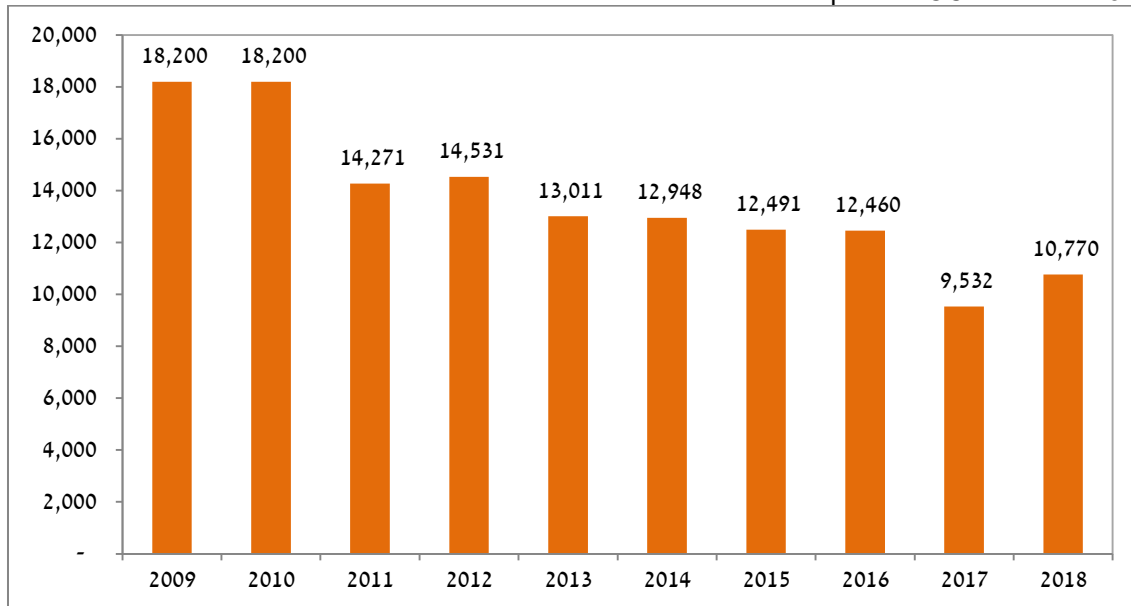
תרשים 3-16: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מתשתיות נפט ואנרגיה - טרמינל קרית חיים.



ב- 2014 ירדה הפליטה בטרמינל קריית חיים בכ- 200 טון/שנה לאור הפסקת ניקוי פתוח של מכלי הנפט על פי דרישת המשרד להגנת הסביבה. במשך מספר שנים לא בוצע ניקוי מכלים באתר ובשנת 2017 התחיל להתבצע ניקוי מכלים באופן סגור ושאוב, כפי שנדרש ע"י המשרד להגנת הסביבה ולכן אין יותר פליטות מפעילות זו.

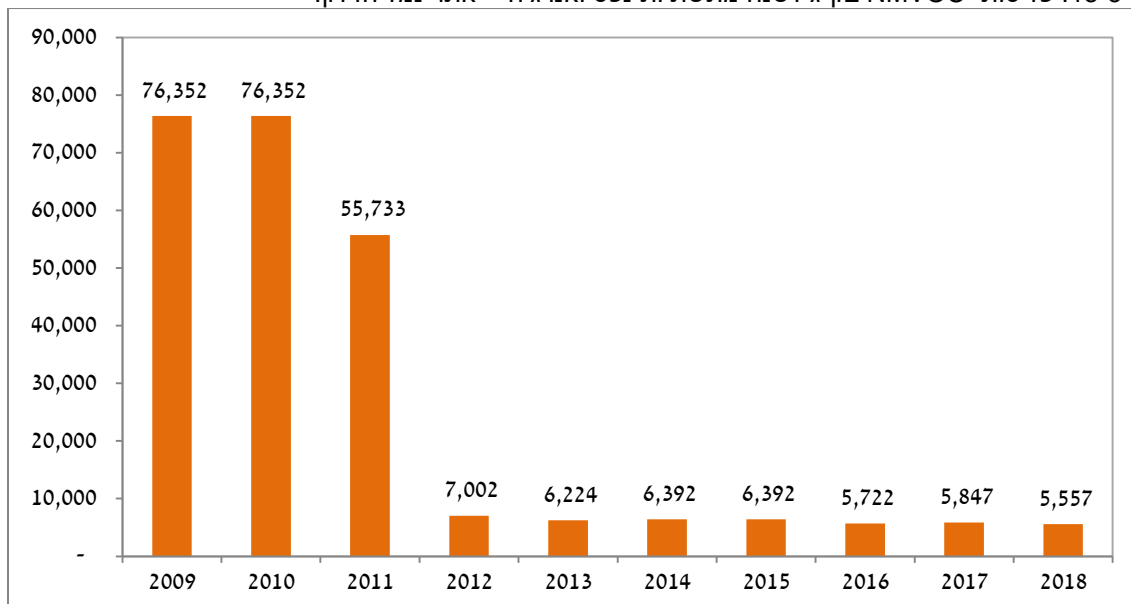


תרשים 17-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מתשתיות נפט ואנרגיה - אתר אלרואי.



ההפחתה בפליטות החל משנת 2011 נבעה מיישום דרישות בתנאים ברישיון עסק שיצאו בשנת 2010, הדרישות כללו אבזור מכלים וביצוע תוכנית LDAR. אין צפי לשינוי בפליטות. השינוי בפליטות משנת 2011 ואילך נובע בעיקר מכמות ותמהיל הדלקים שאוחסנו ונופקו באותה שנה, לכן ישנו הבדל בין הערכת הפליטות לשנת 2018 ופליטות בפועל.

תרשים 18-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מתשתיות נפט ואנרגיה - אתר נמל הדלק.



ההפחתה בפליטות החל משנת 2011 נבעה מיישום דרישות בתנאים ברישיון עסק שיצאו בשנת 2010, הדרישות כללו אבזור מכלים וביצוע תוכנית LDAR. בשנת 2012 הוקם מערכת להשבת



אדים (VRU) אשר מטפלת בפליטות מאוניות דלק המגיעות לנמל. משנת 2012 ואילך אין שינוי משמעותי בפליטות, השינוי נובע בעיקר מכמות ותמהיל הדלקים שאוחסנו ונופקו באותה שנה.

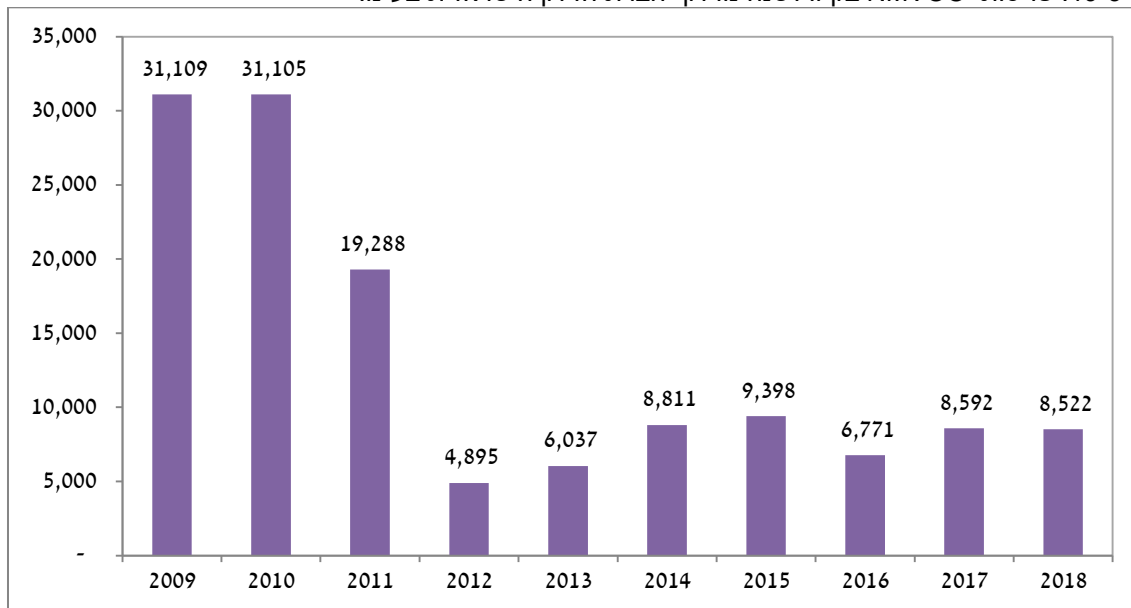
חברת דלק

חוות דלק פי גלילות הממוקמת במפרץ חיפה ומעניקה שירותי אחסון וניפוק תזקי קי דלק למכליות כביש.

מזהמים עיקריים נפליטים:	NMVO (בעיקר בנזן)
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none">▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה, בסטנדרטים אירופאים.▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR).▪ התקנת מערכת מילוי תחתי לטעינת בנזין.▪ הקמת מערכת VRU לטיפול בפליטות ממכליות כביש עם מערכת ניטור רציף וקביעת תקן פליטה מחמיר 20 גרם/מק"ת.▪ בשנת 2017 נכנסו לתוקף תנאים חדשים ברישיון עסק שדורשים שדרוג של מערכת ה-VRU ושינוי תקן ל-1000 מ"ג/מק"ת החל מאפריל 2019.



תרשים 3-19: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מדלק- חברת הדלק הישראלית בע"מ.



ההפחתה העיקרית בפליטות משנת 2010 לשנת 2013 הושג באמצעות התקנת מערכת מישוב אדים (VRU) ויישום תוכנית LDAR במפעל. הפליטות תלויות בכמות אחסון וניפוק דלקים שנתית. כמו כן בשנים 2014 ואילך נדגמו ריכוזים גבוהים יותר, אך לא חורגים מהתקנים, במתקן ה-VRU. תוצאות הדיגומים השפיעו על חישוב הפליטות השנתיות. בשנת 2019 צפויה הפחתה נוספת בפליטות עם שדרוג מתקן ה-VRU.

חברת פז נפט

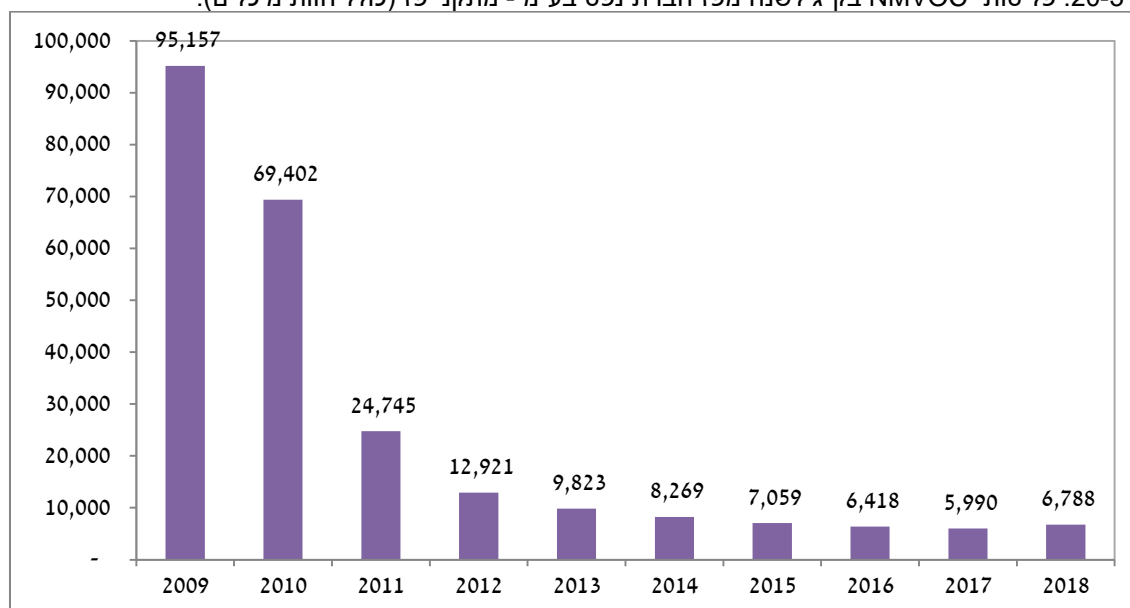
חוות דלק פז נפט הממוקמת במפרץ חיפה, מעניקה שירותי אחסון וניפוק של תזקיית דלק למכליות כביש.

מזהמים עיקריים נפליטים:	NMVOC (בעיקר בנזן)
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה, בסטנדרטים אירופאים. ▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד. ▪ התקנת מערכת מילוי תחתי במסופי מילוי משאיות כביש. ▪ הקמת מערכת VRU לטיפול בפליטות ממכליות כביש וחיבורו



<p>למערכת ניטור רציף וקביעת תקן פליטה מחמיר של 20 גרם/מק"ת. ■ בשנת 2017 נכנסו לתוקף תנאים חדשים ברישיון עסק שדורשים שדרוג של מערכת ה-VRU ושינוי תקן ל- 1000 מ"ג/ מק"ת החל מאפריל 2019.</p>	
---	--

תרשים 20-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מפז חברת נפט בע"מ - מתקני פז (כולל חוות מיכלים).



ההפחתה העיקרית בפליטות משנת 2010 לשנת 2013 הושג באמצעות התקנת VRU ויישום תוכנית LDAR במפעל. הפליטות תלויות בכמות אחסון וניפוק דלקים שנתית. כמו כן, חישוב הפליטות השנתי תלוי בריכוז הנדגם בארובת מערכת ה-VRU המטפלת בפליטות מניפוק דלקים למכליות כביש. אין חריגות מהתקנים.
 בשנת 2019 צפויה הפחתה נוספת בפליטות עם שדרוג מתקן ה-VRU.

חברת סונול

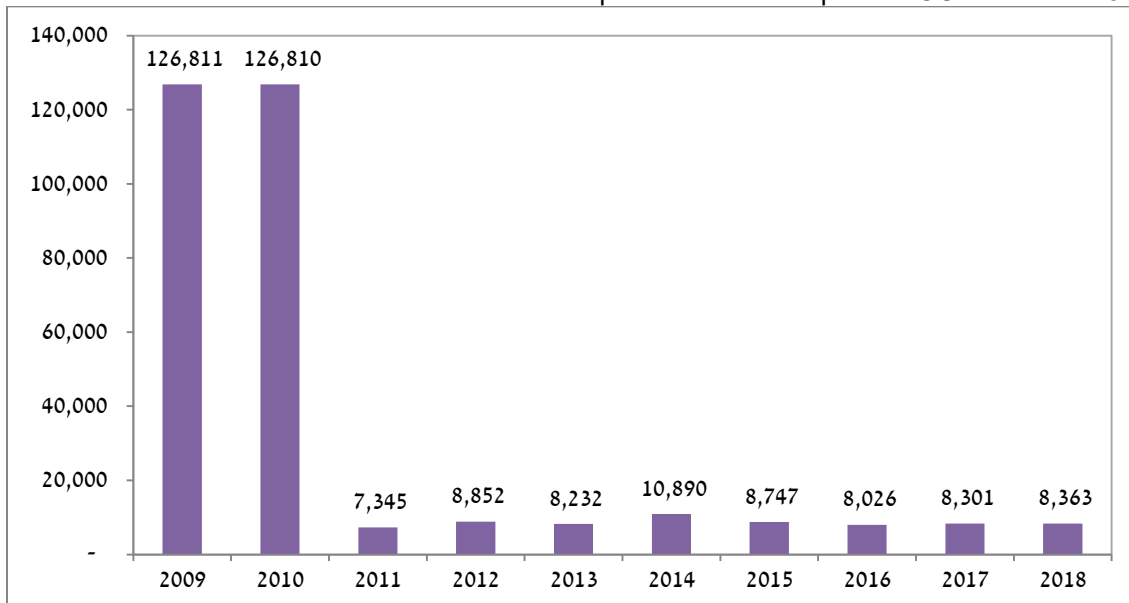
חוות דלק סונול הממוקמת במפרץ חיפה, מעניקה שירותי אחסון וניפוק של תזקי קי דלק למכליות.

מזהמים עיקריים נפליטים:	NMVOC (בעיקר בנזן)
-------------------------	--------------------



<ul style="list-style-type: none"> ▪ צמצום פליטות לאוויר ממכלי האחסון, באמצעות צביעה ואבזור בהתאם לדרישות הטכנולוגיה המיטבית הזמינה (BAT), בסטנדרטים אירופאים. ▪ הפחתת דליפת גזים נדיפים לאוויר מרכיבי ציוד, באמצעות ביצוע שיטתי של סבבי תכנית זיהוי ותיקון דליפות מרכיבי ציוד (LDAR). ▪ התקנת מערכת מילוי תחתי במסופי מילוי משאיות כביש. ▪ הקמת מערכת VRU לטיפול בפליטות ממילוי מכליות כביש וחיבורו למערכת ניטור רציף וקביעת תקן פליטה של 20 גרם/מק"ת. ▪ בשנת 2017 נכנסו לתוקף תנאים חדשים ברישיון עסק שדורשים שדרוג של מערכת ה-VRU ושינוי תקן ל- 1000 מ"ג/מק"ת החל מאפריל 2019. 	<p>פעילות להפחתת פליטות:</p>
--	--------------------------------------

תרשים 21-3 : פליטות NMVOC בק"ג לשנה מסונול- מתקני חיפה.



ההפחתה העיקרית בפליטות משנת 2010 לשנת 2013 הושג באמצעות התקנת VRU ויישום תוכנית LDAR במפעל. הפליטות תלויות בכמות אחסון וניפוק דלקים שנתית. כמו כן, חישוב הפליטות השנתי תלוי בריכוז הנדגם בארובת מערכת ה-VRU המטפלת בפליטות מניפוק דלקים למכליות כביש. אין חריגות מהתקנים.

בשנת 2019 צפויה הפחתה נוספת בפליטות עם שדרוג מתקן ה-VRU.



מתכות

להלן פירוט מפעלי המתכת במפרץ חיפה:

אי.אם. סי יציקות

מפעל IMC יציקות הינו מפעל ליציקות אלומיניום, המייצר חלקי סגסוגת אלומיניום לתעשיות שונות. המפעל עבר בתחילת 2010 מאזור חיפה לאזור התעשייה בנצרת עילית.

תחמוצות חנקן	מזהמים עיקריים נפלטים:
בשנת 2010 עבר המפעל אל מחוץ לתחום מפרץ חיפה.	פעילות להפחתת פליטות:

מגן גלון

מפעל מגן גלון, אשר היה ממוקם במפרץ חיפה, היה מפעל לגלון פלדה אשר יישם ציפוי מגן לברזל או פלדה באמצעות טבילה באמבט אבץ מותך. התהליך כלל שלבי טיפול מקדים של הסרת שמנים וניקוי חומצי בתמיסות וטבילה באמבט Flux.

גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני	מזהמים עיקריים נפלטים:
המפעל נסגר בתחילת 2015	פעילות להפחתת פליטות:

מעוף מתכות

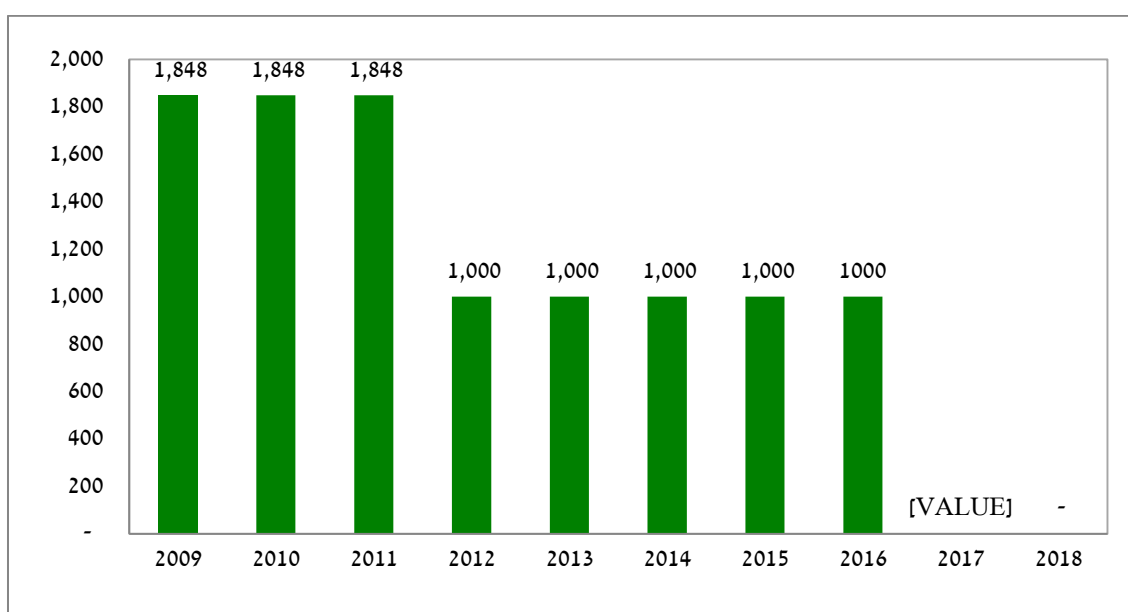
מפעל מעוף מתכות אשר היה ממוקם במפרץ חיפה, עוסק ביציקת מתכות ושיחול לתעשייה. המפעל מייצר מוטות חצי מוגמרים מפרופילים שונים של פליז ואלומיניום ברונזה לתעשיות ההמשך. חומרי הגלם במפעל הם בעיקר שבבים ופסולות פליז המגיעים מלקוחות של החברה. החל מה 20/02/2012 המפעל פועל תחת היתר הפליטה לאוויר, הכולל תכנית הסדרה להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT. המפעל התאחד עם יציקות פינקלשטיין ועבר למחוז צפון בתחילת שנת 2017.

גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו-NM VOC	מזהמים עיקריים
---	-------------------



נפליטים:	
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ שיפור מנדפים קיימים להפחתת פליטות מתהליך ההתכה. ▪ פעילויות המפעל היוצרות חלקיקים כדוגמת אחסון סיגים drossi, טיפול במסנני השקים וכו' תבוצע במבנים, אזורי אחסון סגורים. ▪ המפעל עבר אל מחוץ למפרץ חיפה בתחילת שנת 2017.

תרשים 22-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל מעוף מתכות



הערכת פליטות בשנים 2009-2011 מבוססת על דיגומים משנת 2011 שהושלכו אחורה מחוסר מידע. בשנים 2012 ואילך חלה הפחתה בפליטות מיישום דרישות בהיתר הפליטה, ולמל"ס דווח פליטות מתחת לסף דיווח ולכן על מנת לבטא את הפליטות נלקח סף הדיווח למפל"ס. בשנת 2017 המפעל נסגר.

סופר סולד

מפעל סופרסולד הממוקם בקרבת קיבוץ בית אורן, עוסק ביציקת מתכות ומוצרי הלחמה. תהליך הייצור במפעל כולל שימוש במגוון חומרים ביניהם בדיל, עופרת, אנטימון ונחושת לייצור משקולות, מכשירי מיגון ועוד. המפעל פעל תחת היתר פליטה במשך 7 שנים ואז צימצם פעילות ולא נדרש בחידושו.

מזהמים עיקריים	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני
----------------	--



	נפליטים:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ חיבור ארובות תנורי התכה למתקני טיפול. ▪ התקנת מערכות בקרת תפעול של תנורי התכה. ▪ פעילויות המפעל היוצרות חלקיקים כדוגמת אחסון סיגים ו-dross, טיפול במסנני השקים וכו' תבוצע במבנים, אזורי אחסון סגורים. 	פעילות להפחתת פליטות:

סהל-אלובין

מפעל סהל אלובין היה ממוקם במפרץ חיפה וייצר פרופילי אלומיניום ליישומים בענפי הבניין והתעשייה. תהליך הייצור והגימור בוצע כולו במפעל וכולל התכה של חומרי הגלם (אינגוטים, פרופילי אלומיניום ואלומיניום שניוני) לקבלת פרופילי אלומיניום. המפעל בעל היתר פליטה לאוויר החל מה 03/05/2012. המפעל נסגר בינואר 2013.

גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC	מזהמים עיקריים נפליטים:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ הגבהת גובה ארובות הפליטה. ▪ התקנת מערכת יניקה לגזי פליטה ממתקני שפיכת אלומיניום להפחתת הפליטות הלא מוקדיות. ▪ פעילויות המפעל היוצרות חלקיקים כדוגמת אחסון סיגים ו-dross, טיפול במסנני השקים וכו' תבוצע במבנים, אזורי אחסון סגורים. ▪ שימוש בדלקי בגפ"מ או בגז טבעי בתהליכי השריפה של המפעל. ▪ שימוש בחומרי גלם להתכה אינגוטים. 	פעילות להפחתת פליטות:

אלובין

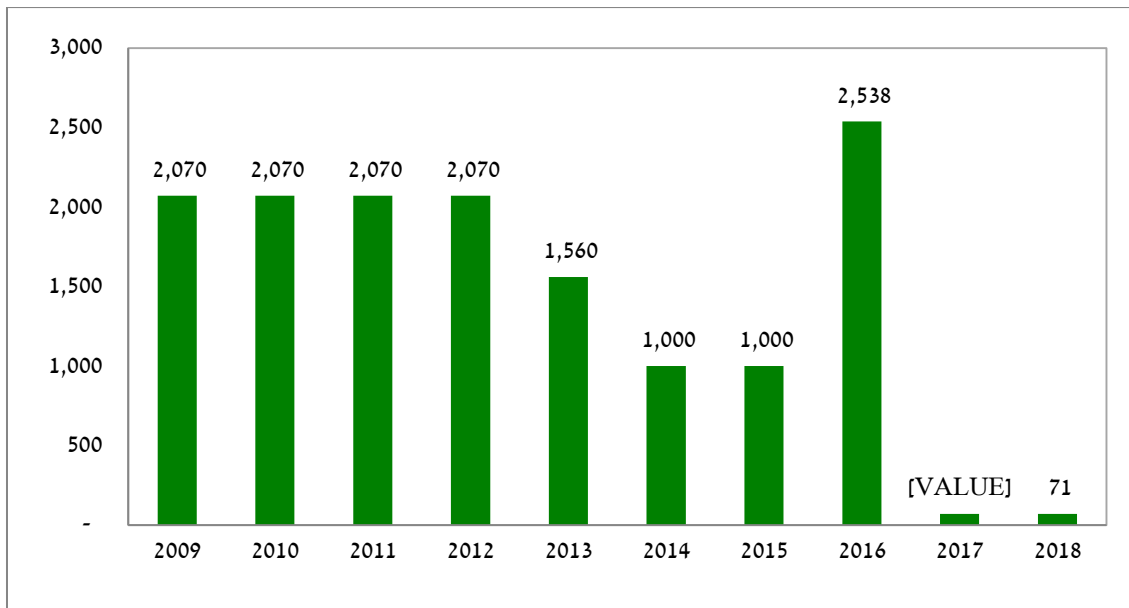
מפעל אלובין ממוקם בקריית אתא. פעילויות המפעל כוללות ציפוי, אלגון וצביעת פרופילי אלומיניום. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה 11/09/2014, שכולל הסדרה להפחתת פליטות מוקדיות ולא מוקדיות ולעמידה ב- BAT.

גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC	מזהמים עיקריים נפליטים:
---	-------------------------



<ul style="list-style-type: none"> ▪ התקנות מערכות לצמצום פליטות לא מוקדיות לאוויר הכוללות מערכות יניקה וטיפול בגזים. ▪ התקנת מערכות בקרת תהליך לצמצום פליטות לא מוקדיות. ▪ התקנת מערכת לטיפול בגזי פליטה מתנורים. 	<p>פעילות להפחתת פליטות:</p>
---	------------------------------

תרשים 3-23: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל אלובין.



המידע על פליטות מהמפעל בשנים 2012-2013 לפי דיווחי מפל"ס, כאשר הונח שבשנים 2009-2011 הפליטות היו זהות למדווח בשנת 2012. בשנים 2014-2015 המפעל לא דיווח כמותית למפל"ס פליטות NMVOC, לכן הונח שהפליטות הן סף הדיווח למפל"ס. בשנת 2016 ניתן לראות עלייה משמעותית בפליטות עקב חריגה משמעותית מהתקנים שניתנו למפעל. בשנים 2017-2018 הירידה בפליטות נובעת מעמידה בתקנים שניתנו למפעל.

יציקות פינקלשטיין

מפעל יציקות פינקלשטיין הממוקם במפרץ חיפה, הינו מפעל יציקה להכנת נחושת וסגסוגות נחושת. קיים היתר פליטה מפברואר 2012. המפעל התאחד עם מפעל מעוף מתכות ויצא ממפרץ חיפה בתחילת שנת 2017.

חלקיקים	מזהמים עיקריים נפלטים:
כאמור התאחד עם מעוף מתכות ועובר למחוז צפון.	פעילות להפחתת



פליטות:	
---------	--

פרמט מפעלי פלדה ומתכת

מפעל פרמט הממוקם בקרית אתא, הינו מפעל יציקה להכנת ברזל אפור וברזל גמיש, פלדה וסגסוגות פלדה. כמו כן, המפעל עוסק בעיבוד של מתכות.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים
פעילות להפחתת פליטות:	למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.

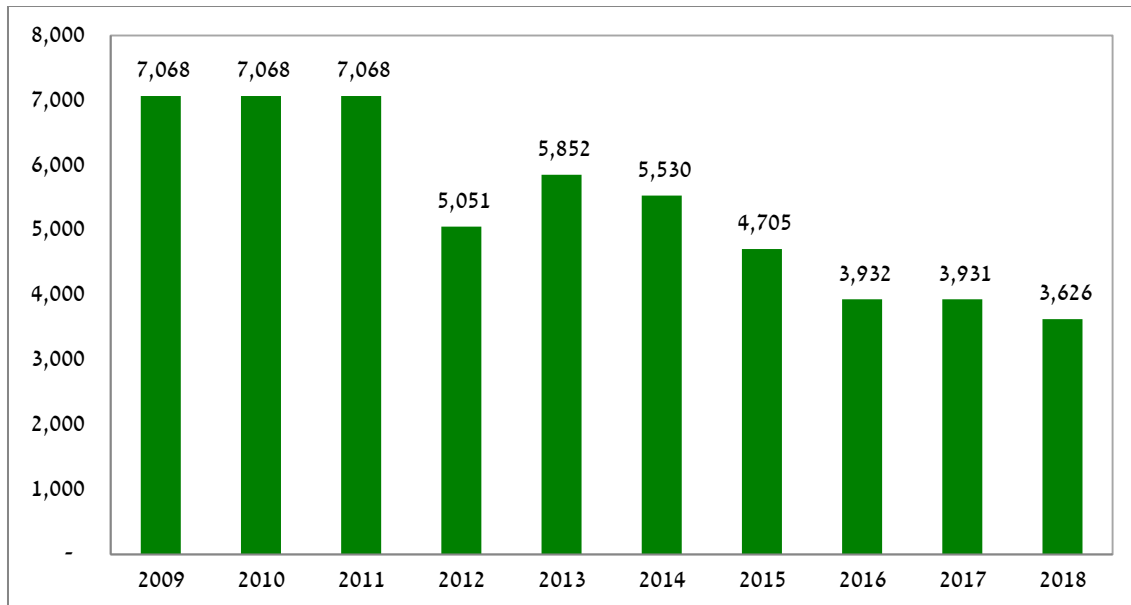
אלגת שירותי גימור תעופתי

מפעל אלגת הממוקם בקיבוץ אלונים, הינו מפעל לתהליכי גימור כימים ואלקטרוליטים למוצרי אלומיניום, טיטניום, פלב"מ ומגנזיום לתעשיות צבאיות, לתעשיות היי-טק ועוד. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה 21/03/2013.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none">▪ צמצום פליטות פלואור לאוויר ע"י התקנת אמצעים להפחתת פליטות.▪ התקנת מערכות לצמצום פליטות TOC לאוויר ממקורות פליטה מוקדניים.▪ התקנת מערכות לצמצום פליטות מזהמי קריטריה לאוויר ממקורות פליטה מוקדניים.



תרשים 24-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל אלגת שירותי גימור תעופתי.



המפעל עבר הליך הסדרה במסגרת בקשה להיתר פליטה בשנת 2012-2013. השינויים בפליטות בשנים 2012 ואילך הם מינורים ולא ניתן לשייך אותם לפעילות מסויימת. המידע לקוח מהדיווחים למפל"ס.

כרומגן

כרומגן הממוקם בשער העמקים, הינו מפעל לייצור דודי שמש ומערכות סולריות. לפי המידע הקיים המפעל פולט פחות מ-100 ק"ג NMVOC בשנה ולא צפויות הפחתות נוספות.

חלקיקים, ו- NMVOC	מזהמים עיקריים נפלטים:
למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.	פעילות להפחתת פליטות:

ציפוי מתכות עמק זבולון

מפעל ציפוי מתכות עמק זבולון הממוקם בקרית אתא, הינו מפעל לאילגון מוצרי אלומיניום בתוך אמבטיות אילגון ולצביעה אלקטרוסטטית של מוצרי אלומיניום באבקת פוליאסטר. תהליך הייצור



במפעל כולל פעילות הכנת פני שטח באמצעות ממסים, תהליכי ייבוש ועוד. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה- 07/08/2013, שכולל דרישות להסדרה להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ צמצום שימוש בחומצה חנקתית וחומצה גופרתית. ▪ התקנת מערכות לבקרת תהליך. ▪ התקנת מערכות לצמצום פליטות חלקיקים לאוויר ממקורות פליטה מוקדיים.

ש.ח. ציפוי אל חלד

מפעל ש.ח. ציפוי אל חלד הממוקם בקרית אתא, הינו מפעל לציפוי אבץ אלקטרוליטי (קר), פסיבציות בגוונים וציפוי תופים. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה- 24/11/2014, שכולל הסדרה להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT. מהמפעל ישנה פליטה מזערית המוערכת בכ-5 ק"ג/שנה של NMVOC.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC
פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ התקנת מערכות לצמצום פליטות גזים לאוויר ממקורות פליטה מוקדיים. ▪ התקנת מערכות לבקרת תהליך.

כרומניקל

מפעל ש.ח. ציפוי אל חלד הממוקם בקרית אתא, הינו מפעל לציפוי אבץ אלקטרוליטי (קר), פסיבציות בגוונים וציפוי תופים. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה- 07/08/2013, שכולל הסדרה להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT. לפי ההיתר פליטה אין פליטה של חומרים אורגניים נדיפים במפעל. המפעל נסגר במהלך 2018 ועבר למחוז צפון.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני
עילות להפחתת	<ul style="list-style-type: none"> ▪ צמצום שימוש בתמיסות ציאנידים. ▪ התקנת מערכות לצמצום פליטות גזים לאוויר ממקורות מוקדיים.



פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ התקנת מערכות לבקרת תהליך. ▪ מניעת פליטה לא מוקדית מאמבטיות תהליך.
---------	--

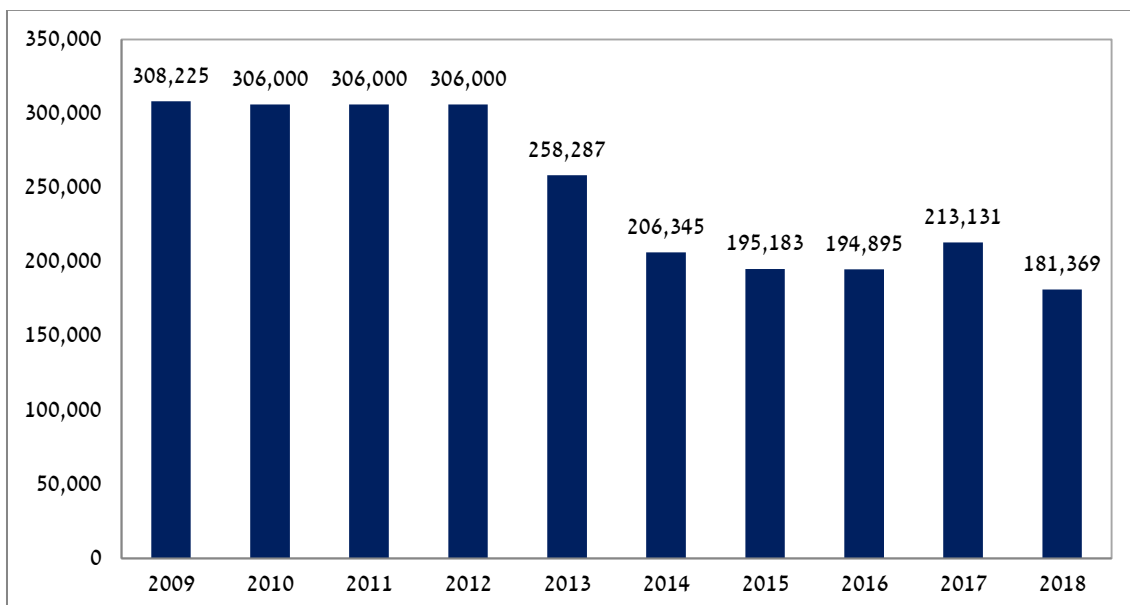
מזון

שמן תעשיות

מפעל לייצור שמן. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה- 01/08/2014, שכולל הסדרה להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT.

מזהמים עיקריים נפליטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו- NMVOC
<ul style="list-style-type: none"> ▪ תכנית להפחתת פליטות: 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ הקמת מתקן שפכים מכוסה, שאוב ומטופל. ▪ התקנת מערכת לטיפול בריח המבוססת על פילטר ביולוגי. ▪ פעילות לניקוי חצרות לרבות תעלות ניקוז. ▪ הקמת מתקני טיפול להפחתת פליטות אבק (סקרבר ופילטר שקים). ▪ במפעל קיימים מתקנים לטיפול בפליטות NMVOC בדגש על הקסאן (סקרבר ו RTO). ▪ הפחתת פליטות אבק וריח ממקורות לא מוקדיים.

תרשים 3-25: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל שמן תעשיות בע"מ.





נתוני 2009-2012 נלקחו מתוך הבקשה להיתר פליטה שהוגשה ב-1/3/2013. נתוני 2013 עודכנו על סמך השלמות לבקשה להיתר פליטה מאוגוסט 2013 והיקפי צריכת ממסים. ההפחתה בפליטות בשנת 2014 נובעת מחיבור חלק ממקורות הפליטה למערכת RTO. השינויים בפליטות משנת 2014 ואילך הינם מינוריים ונובעים כנראה משינויים תפעוליים ושינויים מינוריים בדיגומי ארובות.

בשנת 2018 הפליטות בפועל גבוהות ביחס להערכה, עקב שינוי בשיטות החישוב שביצע המפעל ותיקון רטרואקטיבי לכלל הפליטות החל משנת 2014.

תוצרת מזון ישראלית - יוניליבר

מפעל של חברת יוניליבר לייצור מוצרי מזון.

גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני	מזהמים עיקריים נפליטים:
למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.	פעילות להפחתת פליטות:



מאפיית דוידוביץ

מאפיית דוידוביץ ממוקמת בקריית אתא.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני
פעילות להפחתת פליטות כוללת:	למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.

עמיר דגן מכון תערובת

עמיר דגן מכון תערובות הינו מפעל לייצור תערובות מזון לבעלי חיים - מכון תערובות. תהליך הייצור כולל קבלת גרעיני תבואה, עיבודם ביחד עם מקורות חלבונים ותוספים שונים לקבלת תערובת מזון המיועדת לבעלי חיים. למפעל היתר פליטה לאוויר החל מה- 15/06/2014, שכולל הסדרה להפחתת פליטות ולעמידה ב-BAT.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני
תוכנית להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ סגירת בורות קבלת חומרי גלם להפחתת פליטות בלתי מוקדיות של חלקיקים. ▪ סגירת שטחי אחסון של קמחים להפחתת פליטות חלקיקים. ▪ הקמת מתקני יניקה וטיפול להפחתת פליטות לא מוקדיות של חלקיקים.

שימוש בממסים

לגין

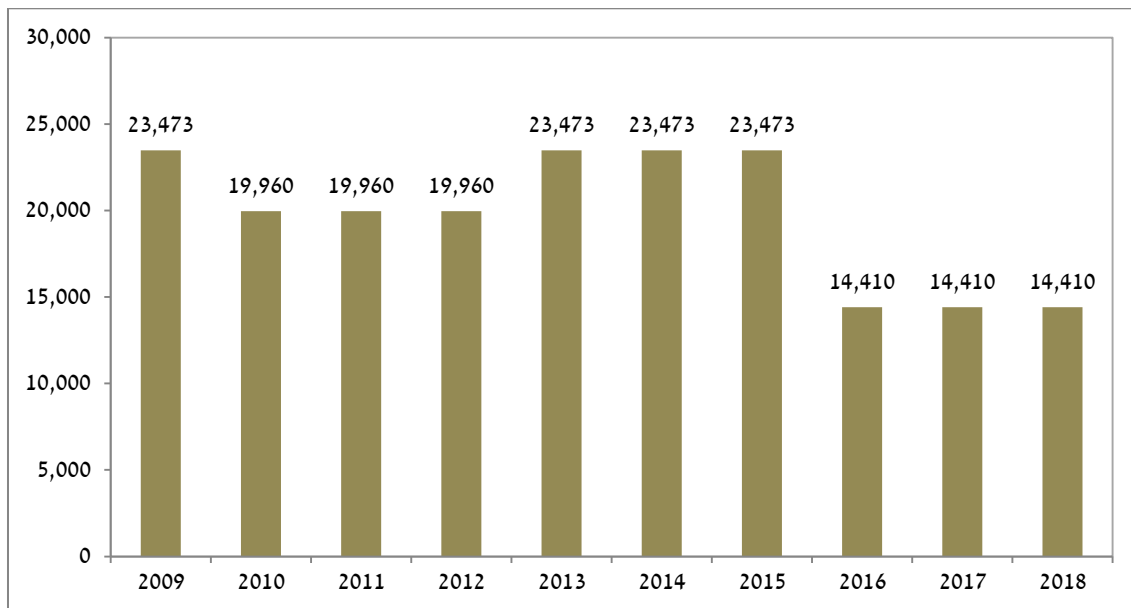
לחברת "לגין בע"מ" שני מפעלים באותו האתר בקיבוץ יגור, אשר מייצרים אריזות פח, אלומיניום ופולסטיק לתעשיות מזון, קוסמטיקה וצבעים. המפעל פועל תחת תנאים חדשים ברישיון העסק החל מה- 15/06/2015, אשר עודכנו במסגרת מפעלי דור ב'. התנאים החדשים כוללים דרישות לטיפול בפליטות לא מוקדיות, עמידה בערכי פליטה בסטנדרטים אירופאים וחיבור מקורות פליטה מוקדיים למתקן טיפול מרכזי.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים ו-NM VOC
פעילות	▪ למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות



<p>בנושא איכות אוויר.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ שאיבה וטיפול במקורות לא מוקדמים לפליטת NMVOC, פרט לחדר ההדפסה המוסדר. ▪ הסדרת הארובות בהתאם לנוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה, 2002. 	<p>להפחתת פליטות:</p>
---	-----------------------

תרשים 26-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל לגין



בעבר, נעשתה הערכת פליטות למפעל לגין בלבד. הערכה בדוח זה כוללת הערכה לשני המפעלים הנמצאים באותו אתר, לגין וטובופלסט. המפעל פועל תחת תנאים ברישיון עסק, לפיהם פליטות החומרים האורגניים הנדיפים ינותבו אל מתקן טיפול מסוג RTO אשר יביא להפחתת הפליטות משני המפעלים. בשנים 2013-2015 הערכת פליטות מבוססת על כך שרק מפעל לגין מחובר למערכת RTO. החל משנת 2016 ואילך כל מקורות הפליטה במפעל טובופלסט היו אמורים להיות מנותבים ל-RTO. אך נכון לשנת 2018 ניתוב כל מקורות הפליטה ממפעל טובופלסט טרם הסתיים. לא ידוע בדיוק אלו מקורות פליטה נותבו ל-RTO לכן הונח שהחל משנת 2016 כחצי ממקורות פליטה המוקדמים נותבו ל-RTO ומקורות הפליטה הלא מוקדמים לא טופלו.

הערכת פליטות לשנת 2018 בוססה על ניתוב כלל מקורות הפליטה ממפעל טובופלסט לטיפול ב-RTO. הפער בין הפליטות בפועל להערכה נובע מהתמשכות עבודת הניתוב.

מחצבות, תעשייה מינרלית ומפעלי בטון



מחצבי אבן

מתקן לכריה וחציבה של מינרלים על מתכתיים הממוקמת באזור נשר.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים
פעילות להפחתת פליטות:	דרישות סביבתיות במסגרת תנאים ברישיון עסק.

נשר מפעלי מלט

מפעל לייצור מלט הממוקם באזור נשר. המתקן כולל תהליכי חציבה, טחינה, חימום ועוד. היקף הפעילות במפעל נמוכה מערך הסף הקבוע בתוספת השלישית לחוק אוויר נקי ולכן המפעל לא נדרש בהגשת בקשה להיתר פליטה.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים
פעילות להפחתת פליטות:	▪ למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.

מפעלי בטון

מפעלי חברת רדימיקס (בר בטון וטירה) ומפעלי חברת הנסון (תל חנן וטירה) לייצור בטון הכוללים אחסון חומר חלקיקים ותהליכי ערבוב לקבלת מלט. המפעלים הוסדרו בתנאי רישיון עסק כחלק מתנאי מסגרת למפעלי בטון.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים
פעילות להפחתת פליטות:	מפעלי בטון פועלים תחת תנאי מסגרת למפעלי בטון המעוגנים ברישיונות העסק.

מחצבה תל חנן נשר

מתקן לכריה וחציבה של דולומיט לקבלת חצץ. המחצבה ממוקמת באזור נשר.

מזהמים עיקריים נפלטים:	חלקיקים
פעילות להפחתת פליטות:	▪ למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.



אחר

תחנת כוח חיפה

תחנת הכוח של חברת החשמל בחיפה, הממוקמת בסמיכות לנמל, הינה בעלת הספק של 1,036 מגוואט. התחנה כוללת 4 יחידות ייצור: 2 יחידות מחז"מ ו-2 יחידות קיטוריות (חיפה ג'). היחידות הקיטוריות הוסבו ב-2010 לשרפת גז טבעי. ב-2011 יחידות של חיפה ג' ויחידות המחז"מ חוברו למערכת אספקת גז טבעי.

מ-2009 צומצמו בהדרגה שעות הפעלתן של יחידות חיפה ג' מ-4,000 שעות כ"א כך שבמחצית הראשונה של 2013 יחידות אלה פעלו 900 ו-700 שעות. מקיץ 2013 נמצאות יחידות הייצור של חיפה ג' כגיבוי.

הפעלת יחידות מחז"מ החלה ב-2010 – 2011. טורבינת גז (שלב א' של המחז"מ הראשון) פעלה ב-2010 סה"כ 1000 שעות בסולר. ב-2011 פעלו המחז"מים 1,500 שעות כ"א. יחידות מחז"מ מוגדרות כיחידות בסיס, וב-2013 הן פעלו 6,000 שעות כ"א.

התחנה עומדת בערכי הפליטה שנקבעו לה במסגרת ההוראות האישיות לחברת החשמל. ב-1/3/2015 הגישה התחנה בקשה להיתר פליטה מתוקף חוק אוויר נקי. היתר פליטה ניתן במרץ 2016.

פליטות NMVOC מתחנת הכוח מדווחות למפל"ס מתחת לסף הדיווח. לשם הערכה הפליטות מוערכות בכ-1,000 ק"ג/שנה. לא צפויות הפחתות עתידיות מתחנת הכוח.

<p>תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני, גופרית דו-חמצנית ו-NMVOC</p>	<p>מזהמים עיקריים נפליטים:</p>
<p>▪ התחנה עומדת בערכי הפליטה שנקבעו לה, ומופעלת על גז טבעי.</p>	<p>פעילות להפחתת פליטות</p>

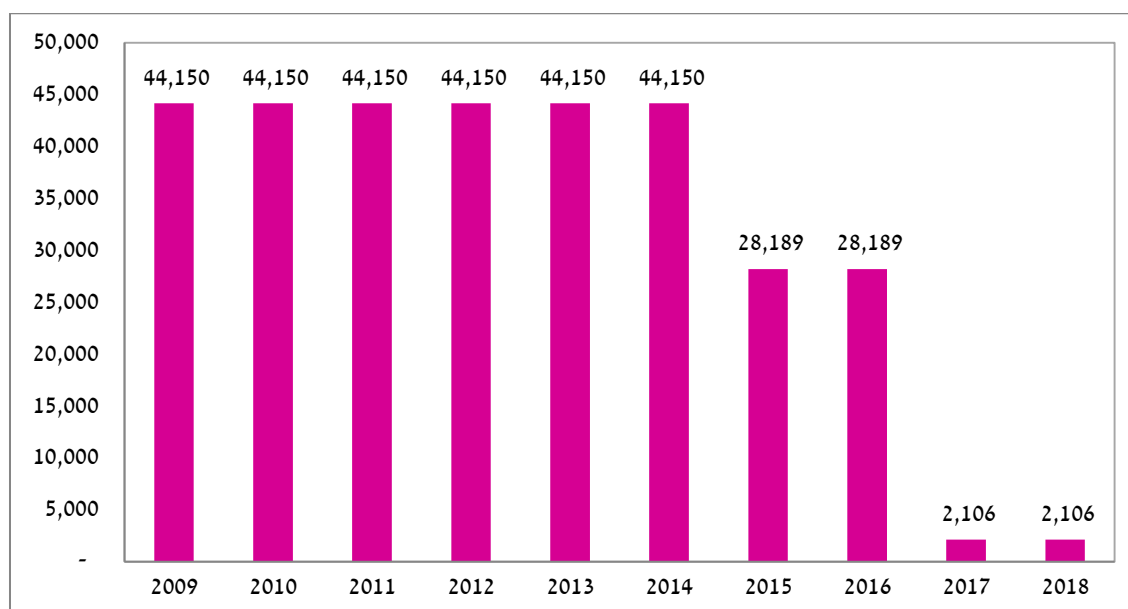


רשת או פלסט

מפעל רשת או פלסט הממוקם בקיבוץ החותרים, הינו מפעל לייצור שקיות לאריזה ורשתות גידור.

תחמוצות חנקן, פחמן חד חמצני ו-NMVOС	מזהמים עיקריים נפליטים:
למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר.	פעילות להפחתת פליטות:

תרשים 27-3: פליטות NMVOС בק"ג לשנה ממפעל רשת או פלסט



עד שנת 2015 לא היה טיפול בפליטות מהמפעל. בשנת 2015 הותקנה מערכת טיפול בפליטות שהייתה בהרצה במהלך 2016 ונמדדו חריגות בפליטות. משנת 2017 הסתיים תהליך ההסדרה וישנה עמידה בתקן פליטה.

פלרם

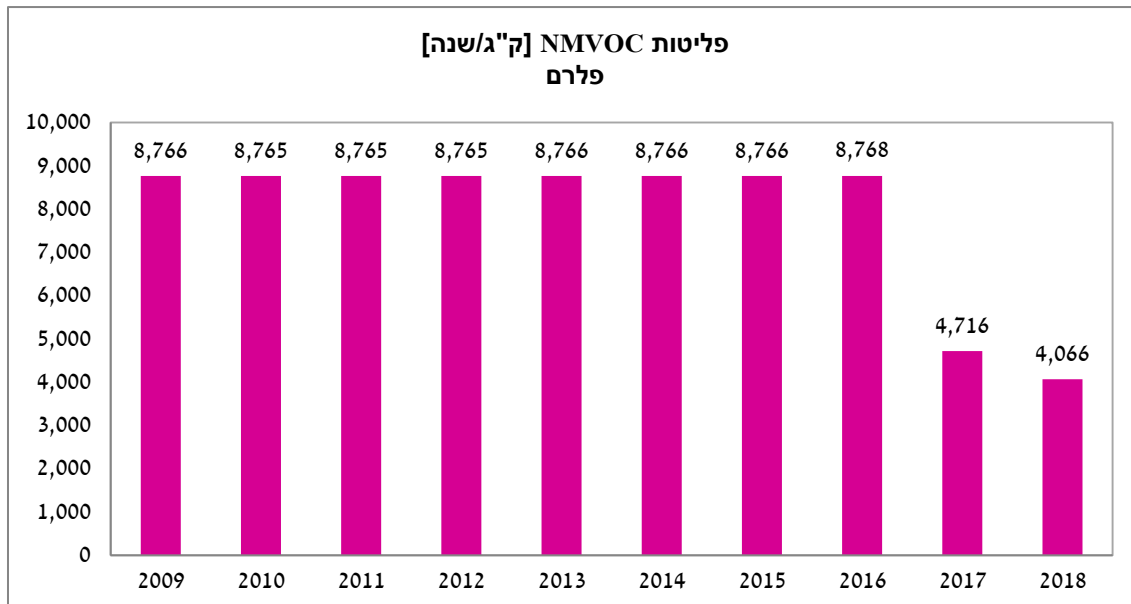
מפעל פלרם מייצר לוחות תרמופלסטיים בתהליך שיחול (אקסטרוזיה). חומרי הגלם העיקריים במפעל הם PVC, פולי קרבונט ואקריל. לחומרי גלם מוספים תוספים וחומרי צבע לקבלת התוצרים השונים. המפעל פועל תחת תנאים חדשים ברישיון העסק (29/12/2015), במסגרת מפעלי דור ב'. התנאים החדשים כוללים דרישות להחלפת חומרי גלם, עמידה בערכי פליטה בסטנדרטיים אירופאים, טיפול בפליטות לא מוקדיות ויישום נהלי תפעול.

חלקיקים ו-NMVOС	מזהמים עיקריים
-----------------	----------------



	נפליטים:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ למפעל תנאים ברישיון עסק המגדירים בין היתר דרישות בנושא איכות אוויר. ▪ פעילות להפחתת אבק מקבלה ואחסון של חומר הגלם. ▪ שאיבה וטיפול במקורות לא מוקדדים של NMVOC. ▪ הסדרת הארובות בהתאם לנוהל בדיקת מזהמי אוויר בארובה. 	פעילות להפחתת פליטות:

תרשים 28-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממפעל פלרם.



לראשונה התקבלה הערכת פליטות מהמפעל בשנת 2014 במסגרת הסדרת מפעלי דור ב'. הונח שהפליטות היו זהות גם לפני שנת 2014. ממועד הוצאת התנאים ברישיון עסק לא היה מידע על שינויים שחלו במפעל. בדיגומי ארובות משנים 2017 ו-2018 ניתן לראות שישנה עמידה בתקנים הנדרשים בתנאים ברישיון עסק וכתוצאה מכך חלה ירידה בפליטות. פליטות בשנת 2018 נמוכות ביחס להערכה כי הן מבוססות על דיגומים עדכניים שהתקבלו מהמפעל. בעת ביצוע ההערכה לפליטות לא היה מידע עדכני על ביצועי המפעל.

נמל חיפה

הפליטה מתקבלת מתהליכי פריקה והעמסה בנמל חיפה כפי שהוצגו בסקר השפעה על הסביבה משנת 2009.

חלקיקים	מזהמים עיקריים
	נפליטים:



פעילות להפחתת פליטות:	<ul style="list-style-type: none">▪ לנמל הוראות לפי חוק אוויר נקי המגדירות פעולות ואמצעים להפחתת פליטות אבק.▪ הקמת מתלים פנאומטים ומשפכים ירוקים.▪ הקמת מערך ניטור חלקיקים.
-----------------------------	---

אפולק

מפעל אפולק ממוקם במפרץ חיפה הינו מפעל לייצור צבעים וציפויים. המפעל עבר בשנת 2011 לאזור התעשייה ציפורית, במחוז צפון.

מזהמים עיקריים נפליטים:	NM VOC
פעילות להפחתת פליטות	עבר מחוץ לאזור מפרץ חיפה ב- 2011

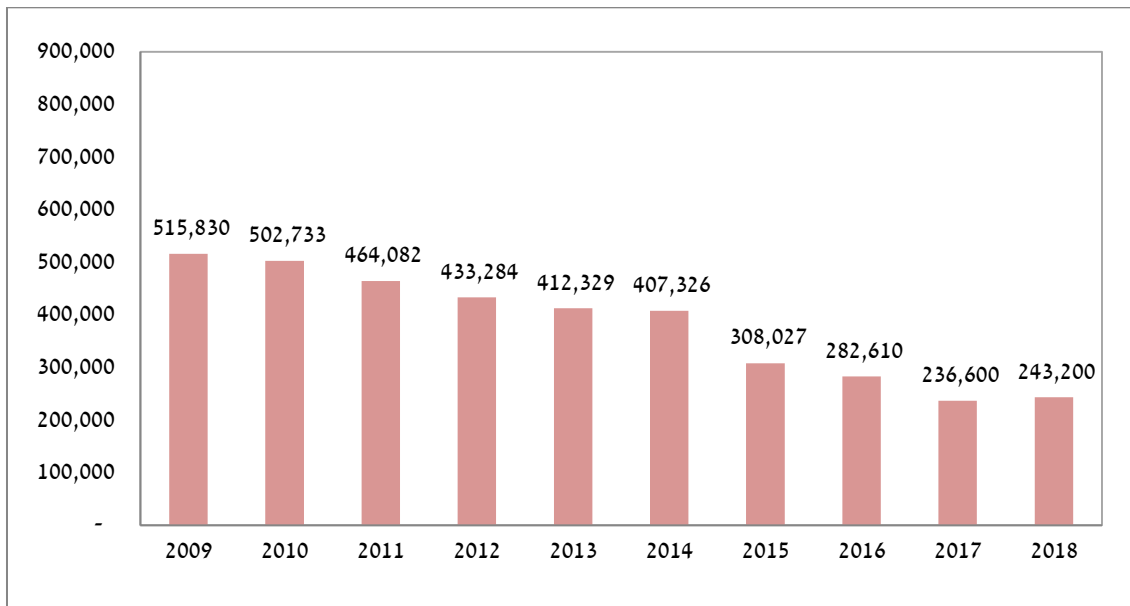
תחנות דלק

66 תחנות דלק ממוקמות ברחבי חיפה והסביבה. הפליטה לאוויר מתקבלת מתהליכי אידי של דלקים בעת מילוי מיכלי התחנה ובעת תדלוק הרכבים. עד שנת 2016 התקינו כל תחנות התדלוק במפרץ חיפה מערכות מישוב אדים Stage II ולפיכך לא צפויות הפחתות נוספות.

מזהמים עיקריים נפליטים:	NM VOC
פעילות להפחתת פליטות:	התקנת מערכות מישוב אדים Stage II לפי דרישות המופיעות ברישיונות העסק.



תרשים 29-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה מתחנות דלק.



הפחתה בפליטות עד שנת 2017 נבעה מהתקנת מערכות מישוב אדים Stage II בכלל תחנות הדלק. עלייה של 2.8% בפליטות בשנת 2018 נובעת מגידול באוכלוסיה וברמת החיים שגרם לעלייה בצריכת הדלק.

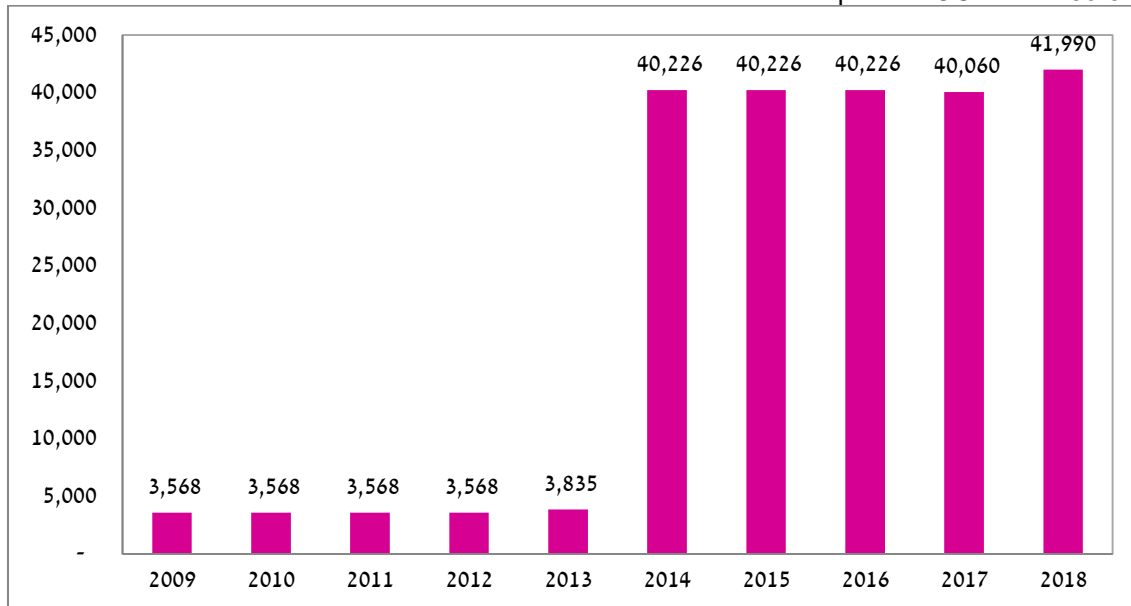
מט"ש חיפה

מתקן לטיפול בשפכים בחיפה. הפליטות מתקבלות כתוצאה מתהליכי אידוי ממתקני הטיפול השונים.

NMVOC	מזהמים עיקריים נפליטים:
קיימים תנאי מסגרת המעוגנים ברישיון העסק.	פעילות להפחתת פליטות:



תרשים 30-3: פליטות NMVOC בק"ג לשנה ממט"ש חיפה.



לשנים 2009-2011 נלקחו פליטות מפל"ס כפי שדווחו בשנת 2012. בשנים 2012-2013 הפליטות הן בהתאם לדיווח למפל"ס. כפי שצוין לעיל, בשנת 2016 לראשונה נעשתה הערכת פליטות מהמט"ש באמצעות מחשבון פליטות שבו נוסף מקדם ל-NMVOC. עקב עלייה בפליטות הנובעת משינוי באופן החישוב, הוחלט לנרמל אחורה את הפליטות שהתקבלו בשנת 2016 עד שנת 2014. העלייה המשעותית בפליטות אינה ממשית אלא נובעת משינוי בשיטת החישוב בלבד. לא צפויים שינויים משמעותיים בפליטות, אלא משינוי בגודל האוכלוסייה. הערכת פליטות לשנת 2018 התבססה על הערכות הנדסיות כפי נעשה החישוב בעבר, טרם שינוי שיטת החישוב לכן ישנו פער בין ההערכה לפליטות בפועל כפי שדווחו למפל"ס.

בתי חולים

בתי החולים רמב"ם ובני ציון ממוקמים בחיפה. בתי החולים מהווים מקור לפליטה של מזהמי קריטריה הנפלטים ממרכז האנרגיה בבית החולים וכן מזהמי NMVOC ממתקן הסטריליזציה. הפליטות ממתקן הסטריליזציה הינן זניחות ומתבטאות בקילוגרמים בודדים בשנה של NMVOC.

מזהמים עיקריים נפלטים:	גופרית דו-חמצנית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, פחמן חד חמצני ו-NMVOC
פעילות להפחתת פליטות:	הדרישות בנושא אוויר מעוגנות בהיתרי הרעלים.



נספח 3: מתודולוגיה להכנת מצאי פליטות ממפעלי מפרץ חיפה

על מנת לאמוד את הפחתת הפליטות במפרץ ולעקוב אחר יישום הדרישות על ידי המפעלים, מכין המשרד מצאי פליטות מזהמי אוויר לסביבה המתעדכן מעת לעת, עבור המזהמים הבאים:

- תחמוצות חנקן (להלן, "NO_x"),
- גופרית דו חמצנית (להלן, "SO₂"),
- חלקיקים נשימים (להלן, "PM₁₀"),
- חלקיקים נשימים עדינים (להלן, "PM_{2.5}"),
- חומרים אורגניים נדיפים ללא מתאן (להלן, "NMVOC").

מצאי הפליטות מתייחס לסך הפליטה של המזהמים השונים במפרץ חיפה בשנים 2009-2018 ומציג מגמות הפחתה עד למצב הקיים וכן תחזית הפחתה בהתאם ליישום דרישות המשרד במסגרת תהליכי ההסדרה של המפעלים.

שלבים בהערכת הפליטות

הערכת הפליטות עבור מקורות הפליטה במפרץ חיפה כוללת 4 שלבים: איסוף נתונים, עיבוד ובקרת נתונים, הערכת פליטות שנתית לשנים קודמות והערכת פליטות לשנת יעד. פירוט של הפעולות המבוצעות בכל שלב מתוארות בתרשים 3 - 31 להלן.

איסוף נתונים

מקורות המידע עבור כל אחד ממקורות הפליטה תלוי בדרישות הדיווח אליו נדרש מקור הפליטה בהתאם לתנאי רישיון העסק או היתר הפליטה של המפעל. פירוט מקורות הנתונים עבור כל מקור פליטה מסוכמים בטבלה 1-1 בתחילת המסמך.

אימות ועיבוד הנתונים

דוחי מקורות הפליטה עוברים תהליך בקרה ואימות הכוללים:

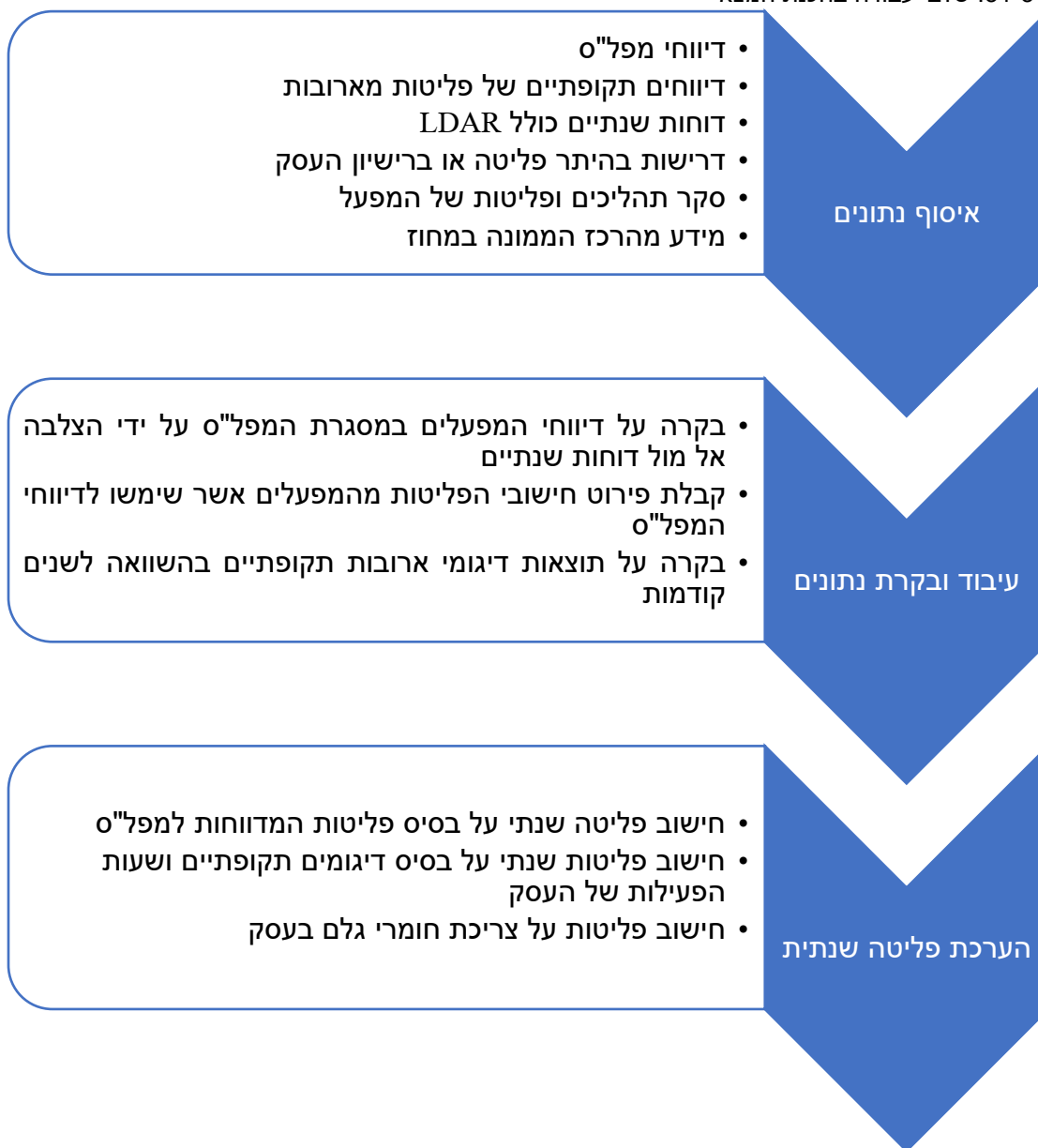
- בדיקת עמידת דוחות LDAR חצי שנתיים ושנתיים לעמידה בדרישות הנוהל.
- אימות היקפי ייצור אל מול נתוני הצריכה השנתיים של המפעל אשר הוגשו בסקרי התהליכים והפליטות שהגישו המפעלים השונים במסגרת בקשות להיתרי פליטה או חידוש רישיונות העסק.



- אימות נתוני הצריכה השנתיים של דלקים וחומרי גלם בהתאם ליכולת האחסון, מידע שהוגש במסגרת הבקשה להיתר הפליטה לאוויר והיתר הרעלים של המפעל.
- אימות שעות פעילות של מקור הפליטה אל מול מודולציית הפעילות של העסק בהתאם לאופי הפעילות (ימי עבודה ושעות עבודה) ולמידע שהוגש במסגרת בקשות להיתרי פליטה.
- אימות מקדמי פליטה אל מול הנדרש במחשבוני מפל"ס וכן בהתאם למקדמים ספרותיים מקובלים (EPA, EEA וכד').
- הצלבות של נתוני פליטה שהוגשו במסגרת דוחות תקופתיים שונים שהגיש המפעל.
- פנייה למפעל במקרה של פערים לא מוסברים בין המפל"ס לדיגום.
- השוואה של הפליטות בשנה הנבדקת אל מול שנים קודמות.
- קיום שיחות עם הרכז הממונה בנוגע לפעילות של העסק בשנה החולפת, תוך דגש על אירועים חריגים, שינויים משמעותיים בפעילות העסק וכד'.



תרשים 3-31: שלבי עבודה בהכנת המצאי



הערכת פליטות שנתיות

לאחר אימות המידע שהתקבל, מבוצעת הערכת פליטות שנתית לכל מקור פליטה בכל מפעל, קרי עבור כל ארובה, ועבור כל מקור פליטה לא מוקדי. הערכת הפליטות השנתיות לשנים 2009-2011 תתבסס על מידע שהתקבל מדוחות תקופתיים ודיגומים תקופתיים שבוצעו בארובות המפעלים. בסיס המידע עבור הערכת הפליטות לשנים 2012 ועד נקודת הזמן הנוכחית תתבסס על דיווחי המפעלים למפל"ס לאחר שעברו בקרה ואימות.



הערכת פליטות לשנים 2009-2011

הערכת הפליטות בשנים אשר קדמו למפל"ס עבור כלל המפעלים הנכללים במצאי מפרץ חיפה, מבוססת על שני מקורות מידע עיקריים: דיווחים תקופתיים של דיגומי ארובות ודו"חות שנתיים שהגישו המפעלים המרכזיים כפועל יוצא של הדרישות אשר נקבעו במסגרת צו אישי ותנאים ברישיון עסק.

הערכת פליטה ממקורות מוקדיים

על מנת להעריך את סך הפליטה השנתית של מקור פליטה מוקדי נבנה תחילה מצאי פליטות שעותי בגישת ה Bottom up, עבור כל מקור פליטה בנפרד. המצאי השעתי לכל מקור פליטה מבוסס על מיצוע תוצאות של מספר דיגומים (עד 5 דיגומים) המאפיינים את פעילות מקור הפליטה ואשר השונות ביניהם אינה עולה על 30%. במקרה שתוצאות הדיגום נמוכות מ 0.1 ק"ג/שעה, נערך שימוש בתוצאות הדיגום האחרון (השונות בין תוצאות הדיגומים הינה גדולה). המעבר ממצאי שעותי לשנתי מבוצע על ידי הכפלת קצב הפליטה השעתי אשר חושב עבור כל מקור פליטה, בסך שעות הפעילות השנתיות של המתקן בהתאם לאופיין הפעילות של הארובה כפי שנקבע במסמך המתודולוגיה של המשרד להגנת הסביבה לעריכת מצאי מ 2008 ובהתאם למידע שהתקבל מהרכז הממונה על המפעל בנוגע לשנת הפעילות. אופן הערכת הפליטות מתחנות כוח שונה מעט ומבוססת על הכפלת מקדם הפליטה בסך צריכת הדלק השנתית של יחידת הייצור (במקום בשעות הפעילות של היחידה) ועבור גופרית דו-חמצנית גם בתכולת הגופרית בתוך הדלק.

הערכת פליטה ממקורות לא מוקדיים

מקור פליטה לא מוקדי הינו כל מקור פליטה לאוויר שלא הוגדר כמקור פליטה מוקדי. ניתן לחלק את המקורות הלא מוקדיים במפעלים לקטגוריות הבאות:

- מכלים
- מערומים
- בריכות
- פליטה מרכיבי ציוד (LDAR)
- מתקני טיפול בשפכים
- אמבטיות תהליך המכילות חומרים נדיפים.



הערכת הפליטה עבור כל מקור פליטה לא מוקדי משתנה בהתאם לנתונים הזמינים עבור כל מקור (נתונים פיסיים ונתונים תפעוליים). מקורות אלו לרוב אינם ניתנים לדיגום או שביצוע דיגום הינו מורכב ועל כן הערכת הפליטות מבוצעת בשיטות חלופיות הכוללות:

- שימוש במקדמי פליטה ספרותיים (לדוגמה, מסמך AP-42 של EPA)
- שימוש במודל ייעודי לחישוב הפליטות (לדוגמה WATER9 , TANKS)
- מאזן מאסה
- ניטור LDAR

שימוש בשיטות אלו דורש רמת אפיון גבוהה של מקור הפליטה ושל הנתונים התפעוליים שלו. לשם חישוב הפליטות נאסף המידע ממקורות שונים כגון, סקרי תהליך ופליטות שהגישו מפעלים, צריכת חומר גלם, היתרי רעלים, הערכות הנדסיות, מידע מהרכז הממונה על המפעל ועוד. במקרה של חוסר בנתונים מבוצעת הערכה מקצועית של המידע החסר על בסיס מידע ממקורות פליטה בעלי מאפיינים דומים בתוך או מחוץ למפעל.

הערכת פליטות עבור שנים בהן יש נתוני מפל"ס

בהתאם לחוק הגנת הסביבה (פליטות והעברות לסביבה – חובת דיווח ומרשם), התשע"ב 2012, החל משנת 2012 נדרשים כ 550 מפעלים לדווח בכל שנה על סך הפליטות לסביבה של מזהמים הנפלטים כתוצאה מפעילות המפעל. הערכת הפליטות על ידי המפעלים מבוצעת בהתאם להוראות הראשיות לקביעת שיטת חישוב מיטבית לפליטות והעברות לסביבה ובאמצעות מחשבוני ייעודיים לחישוב הפליטות ממקורות הפליטה השונים בהתאם לסוג הפעילות ולסוג מקור הפליטה אשר מבוססים על תוצאות דיגום וניטור של העסק וכן על מקדמי פליטה ספרותיים מקובלים (EPA, EEA, OECD וכו').

בהתאם לחוק כל מפעל מדווח את סך הפליטות של כל מזהם מכלל הפעילויות מהמפעל, כלומר ללא פירוט לגבי מידת התרומה הנפרדת של כל מקור בתוך המפעל. לצורך מצאי הפליטות של מפרץ חיפה, ובפרט לשם חישוב ההפחתות העתידיות ממתקנים מסוימים בתוך מפעל, נדרש פילוח של הפליטות לכל מקור פליטה בנפרד. לשם הכנת המצאי נדרשו מפעלי מפרץ חיפה הנכללים במצאי ואשר מדווחים למפל"ס להגיש את המידע המפורט לגבי אופן ביצוע החישובים שעל בסיסם בוצע הדיווח למפל"ס. הדיווחים עברו תהליך של בקרה ואימות ובמידת הצורך הועברו הערות למפעלים לגבי אופן החישוב ובעקבותיו בוצע עדכון לדיווח המפל"ס.

עבור מפעלים הנכללים במצאי מפרץ חיפה ואשר אינם נדרשים בדיווח למפל"ס, חישוב הפליטות הינו בהתאם למתודולוגיה אשר שימשה לחישוב הפליטות בשנים 2009-2011.



בקרת איכות למצאי

לאחר ביצוע חישוב הפליטות השנתי עבור כל מקור וכל פליטה, מבוצעת השוואה של הפליטות אל מול שנות הדיווח הקודמות. במסגרת הבדיקה, מבוצע ניתוח של כל שינוי בפליטות (עליה או ירידה). ניתוח השינויים מבוצע תוך התייחסות להתקנת אמצעי הפחתה, שינוי בהיקפי הפעילות של העסק, שינוי בצריכת חומרי גלם ועוד, בהתאם למידע שמתקבל מהרכז הממונה על המפעל במחוז ובהתאם ליישום דרישות רוחביות (כגון מעבר לשימוש בגז טבעי).
לאחר סיום הכנת המצאי, נשלח המצאי לרפרנט במטה המשרד להגנת הסביבה לבקרה ולאימות המידע.



נספח 4: רשימת מקורות הפליטה במפרץ חיפה

מצאי הפליטות למפרץ חיפה כולל את מקורות הפליטה הנייחים העיקריים (מפעלי רמה A ומפעלי רמה B) הממוקמים בשטח איגוד ערים לאזור מפרץ חיפה הגנת הסביבה כמתואר במפה. המצאי כולל את מקורות הפליטה הבאים בחלוקה לפי סקטור הפעילות של העסק:

(א) סקטור הפטרוכימיה

(1) בית זיקוק לנפט חיפה (בז"ן)

(2) כרמל אוליפינים (כאו"ל)

(3) גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ

(4) שמנים בסיסיים חיפה (שב"ח)

(5) ביטום

(ב) סקטור הכימיה

(1) דור כימיקלים

(2) דשנים

(3) ד"ר מירון חרושת כימית

(4) פרוטארום

(5) תרו תעשיית רוקחות בע"מ

(6) חיפה כימיקלים (המפעל נסגר ב-2017)

(ג) סקטור טיפול בפסולת מסוכנת

(1) פז שמנים

(2) אלקון (המפעל נסגר ב-2016)

(3) אקו- אויל חץ וירומטל

(ד) סקטור אחסון וניפוק כימיקלים ודלקים

(1) מסופי גדות (צפון, דרום ומזרח-חרושת)

(2) תשתיות נפט ואנרגיה (אלרואי, נמל הדלק, טרמינל)

(3) חוות דלק פי גלילות

(4) חוות דלק פז נפט

(5) חוות דלק סונול

(6) חוות גז אמישרגז

(7) חוות גז פז-גז

(ה) סקטור מתכות

(1) אי אים סי יציקות (המפעל נסגר ב-2013 ועבר למחוז צפון)



- (2) מגן גלון (המפעל נסגר ב-2015)
 - (3) מעוף מתכות (התאחד עם מפעל פינקלשטיין)
 - (4) סופר סולד
 - (5) סהל-אלובין (המפעל נסגר ב-2013)
 - (6) אלובין
 - (7) יציקות פינקלשטיין
 - (8) פרמט מפעלי פלדה ומתכת
 - (9) אלגת שירותי גימור תעופתי
 - (10) כרומגן
 - (11) ציפוי מתכות עמק זבולון
 - (12) ש.ח. ציפוי אל חלד
 - (13) כרומניקל (המפעל נסגר ב-2018)
- (ו) סקטור מזון
- (1) שמן תעשיות
 - (2) תוצרת מזון ישראלית – יוניליבר
 - (3) מאפיית דוידוביץ
 - (4) עמיר דגן מכון תערובת
- (ז) סקטור שימוש בממסים
- (1) לגין
 - (2) בתי דפוס
 - (3) אפולק אינג'י זמלר בע"מ
- (ח) סקטור מחצבות, תעשייה מינרלית ומפעלי בטון
- (1) מחצבי אבן
 - (2) נשר מפעלי מלט
 - (3) מפעלי בטון (הנסון תל חנן, הנסון קריית ביאליק, הנסון טירת הכרמל, רדימיקס חיפה, רדימיקס טירת הכרמל, רדימיקס קרית ביאליק, רדימיקס-רדיטיט קרית ביאליק)
- (ט) אחר
- (1) תחנת כח חיפה
 - (2) רשת או פלסט
 - (3) פלרם
 - (4) נמל חיפה
 - (5) מט"ש חיפה



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים

(6) בתי חולים (רמב"ם, בני ציון)



נספח 5: בחינת שינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור אוויר נקי בחיפה

בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019

בתאריך 1/2/2018 הופעל בחיפה אזור אוויר נקי אשר כולל מספר אמצעים להפחתת זיהום אוויר מתחבורה. הדוח הנוכחי מתייחס לתוצאות של השנה הראשונה של הפעלת אזור אוויר נקי בחיפה ומיועד לבחון מגמות שינוי איכות האוויר על בסיס תקופתי (שנה שלמה, פברואר 2018 – ינואר 2019 לעומת השנה הקודמת, דהיינו פברואר 2017 – ינואר 2018). המזהמים ששימשו לבדיקה הינם BC (Black Carbon, פחמן שחור), NO_x (כלל תחמוצות החנקן), PM_{10} (חלקיקים שקוטרם קטן מ-1 מיקרון) ובנזן. יש לציין כי למזהמים BC ו- PM_{10} אין שיטת מדידה תקנית אלא רק מדידה אינדיקטיבית. תחנת הניטור ששימשה לבדיקה היא התחנה התחבורתית עצמאות (חיפה), הממוקמת ברח' העצמאות (מפה 3-1). בנוסף לכך, נערכו (א) השוואת מגמות תקופתיות של BC ו- NO_x בתחנת עצמאות (חיפה) לעומת תחנות ניטור תחבורתיות הדר (חיפה, פינת רח' הרצל ורח' בלפור, החלה לפעול בינואר 2018), בר אילן (ירושלים, רח' שמואל הנביא 82) ותחנה ניידת 4 (רחוב אלנבי בתל אביב), (ב) מבחן סטטיסטי z-test לניתוח מובהקות מגמות ריכוזי BC, NO_x ואחוז ה-BC בחלקיקי PM_{10} ו-(ג) הערכת פרקציית BC בחלקיקי PM_{10} בתחנות עצמאות (חיפה), הדר (חיפה) ובר אילן (ירושלים) (ריכוז חלקיקי PM_{10} אינו נמדד בתחנה ניידת 4). ניטור המזהמים בתחנת עצמאות (חיפה), כולל ניטור BC, נערך גם לפני וגם בתקופת הפעלת אזור אוויר נקי, דבר המאפשר השוואת ריכוזי המזהמים ובחינת מגמות שינוי זיהום האוויר. לעומת זאת, התחנה התחבורתית אחוזה (חיפה) לא פעלה בתקופה המקבילה של 2017 ולא מנטרים בה BC, אלא ניטור NO_x ובנזן שהחל בדצמבר 2017. לכן לא ניתן להשתמש בתוצאות תחנת אחוזה תחבורתית להכנת הדוח הנוכחי. תחנת ניטור קריית ים (תחנת רקע) לא נכללה בדוח הנוכחי בשל קפיצות לא מוסברות בריכוזי BC הנרשמות בעקביות בתחנה זו.

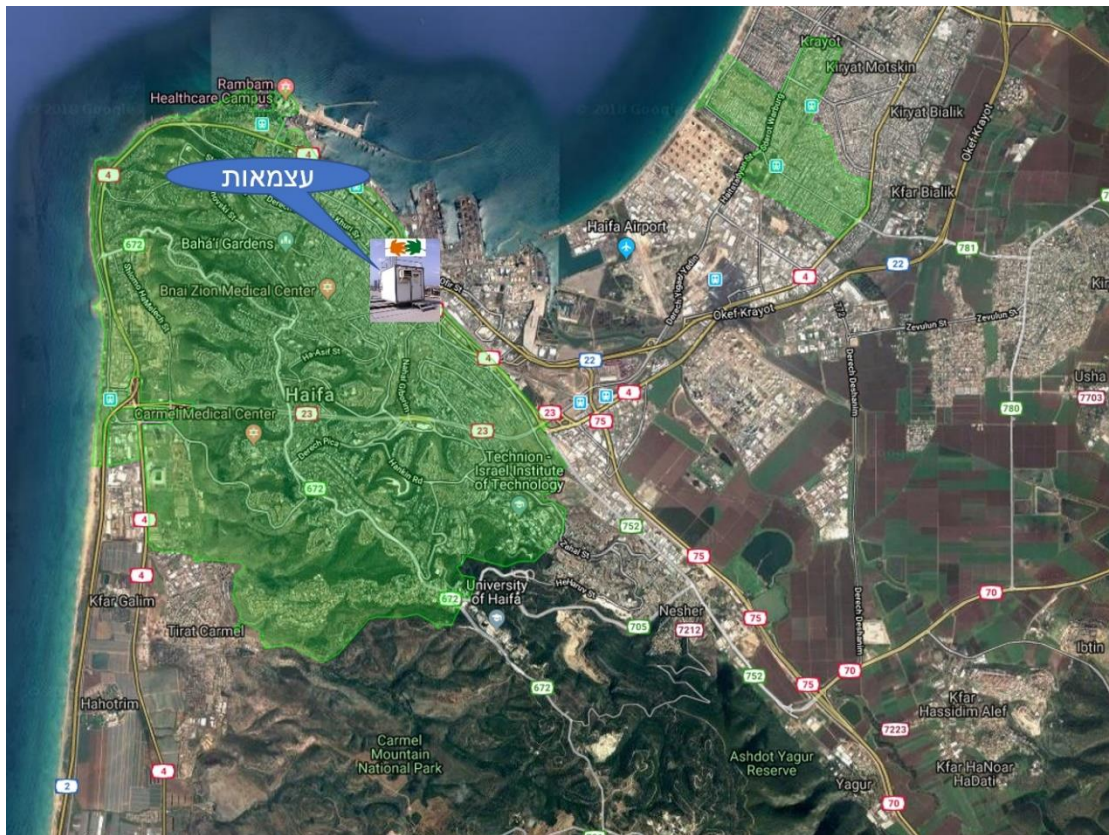
לצורך הכנת הדוח הנוכחי, נבדקה זמינות של כל הפרמטרים המדווחים בכל התחנות שנזכרות בדוח. להלן הפרמטרים והתחנות שאינם עומדים בדרישה ל-75% זמינות ולכן לא הוצגו בדוח: מדידות הבנזן בתחנת עצמאות נערכו רק בחלק של התקופה הנבדקת ובחלק הזמן הוא עבר לתחנה אחרת.

תחנה ניידת 4 פעלה ברחוב אלנבי תל אביב עד 23/08/2018 בלבד (למעט תקופות 13/06/2018-18/06/2018 ו-13/08/2018-6/07/2018 כאשר התחנה פעלה חלקית בשל בעיות חיבור לחשמל).

מכשיר PM_{10} בתחנת הדר (חיפה) לא פעל בחודש 06/2018 עקב תקלה בחיישן הטמפרטורה. תרשים 3 - 32 מציג את מפת אזור אוויר נקי בחיפה.



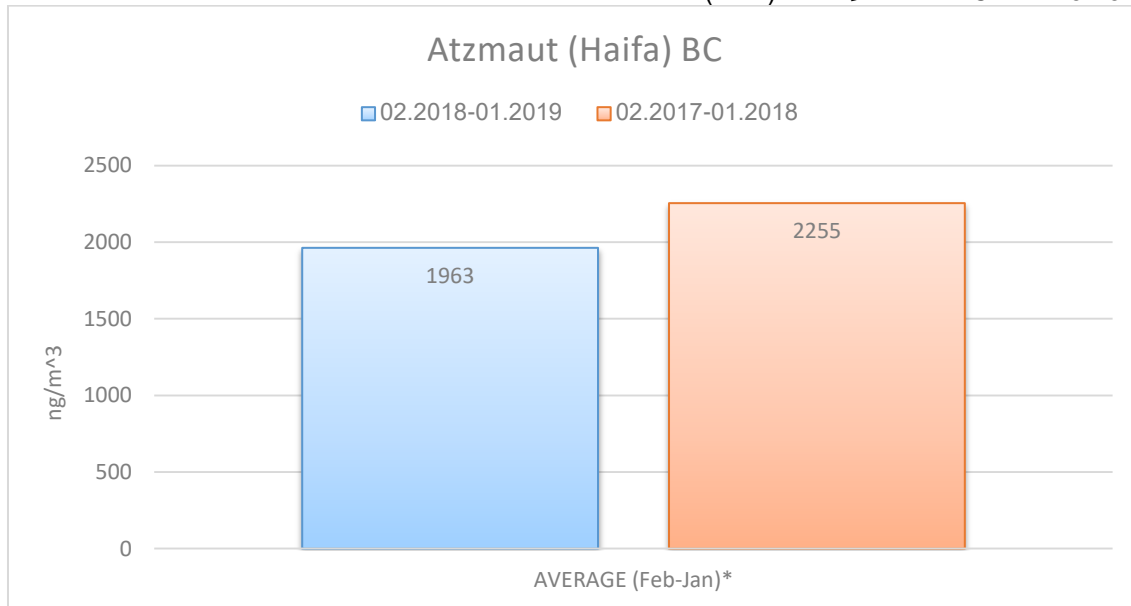
מפה 3-1: מפת אזור אוויר נקי בחיפה (צבע ירוק) ומיקום תחנת ניטור עצמאות (חיפה).



תרשימים 3 – 33 ו-34 וטבלה 3 – 1 מציגים ריכוזים ממוצעים תקופתיים של NO_x ו-BC בתחנת עצמאות (חיפה), שנמדדו בתקופות 02/2018-01/2019 ו-02/2017-01/2018.

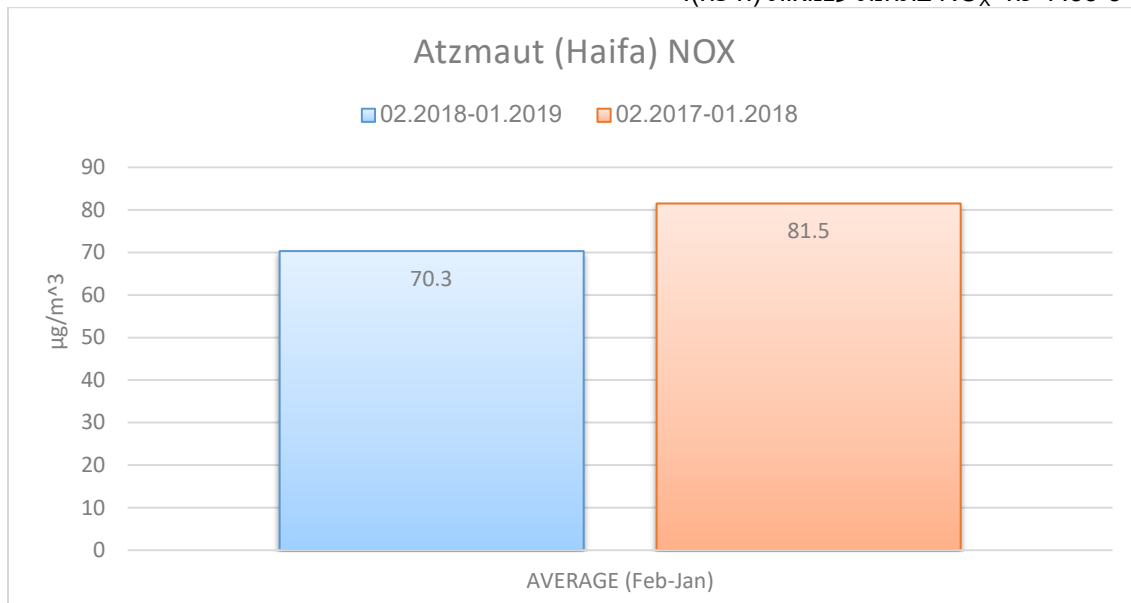


תרשים 32-3: ריכוזי BC בתחנת עצמאות (חיפה)



הערה: סימן * מתייחס להבדלים מובהקים סטטיסטית.

תרשים 33-3: ריכוזי NO_x בתחנת עצמאות (חיפה).



02/2018-01/2019	02/2017-01/2018	פרמטר	מזהם
1963 (2101)	2255 (2413)	ריכוז ממוצע לתקופה וסטיית תקן, ננוגרם/מ"ק	BC



טבל
ה-3
:1
ממוצ
עים
תקופ

70.3 (96.6)	81.5 (109.2)	ריכוז ממוצע לתקופה וסטיית תקן, מיקרוגרם/מ"ק	NO _x
-------------	-----------------	---	-----------------

תיים של ריכוזי BC ו-NO_x בתחנת עצמאות (חיפה).

מתרשימים 3 – 33 ו-34 וטבלה 3 - 1 עולה כי ריכוזי BC ממוצעים בתחנת עצמאות (חיפה) בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019 היו נמוכים מאשר בשנה הקודמת (ירידה של 13%). ריכוזים ממוצעים של NO_x בתחנת עצמאות (חיפה) היו יותר נמוכים בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019 (ירידה של 14%) לעומת השנה הקודמת. ירידת הריכוזים הממוצעים לעומת השנה הקודמת הייתה מובהקת סטטיסטית ב-BC, אך לא ב-NO_x. טבלה 3-2 מציגה פרקציית BC בתוך PM₁ בתחנות עצמאות (חיפה), הדר (חיפה) ובר אילן (ירושלים).



טבלה 2-3: פרקציית BC בתוך PM₁ בתחנות עצמאות (חיפה), הדר (חיפה) ובר אילן (ירושלים).

הערה:

*ריכוז
PM₁
לא
נמדד
בתחנה
ניידת 4
(רח'
אלנבי
תל
אביב).
מטבל
ה 3 -
2
עולה
כי
נמצא

תחנת ניטור	פרמטר	02/2017-01/2018	02/2018-01/2019
עצמאות (חיפה)	ממוצע (%) וסטיית תקן (%)	16.6 (8.2)	15.1 (8.4)
הדר (חיפה)	ממוצע (%) וסטיית תקן (%)	לא זמין	14.3 (9.0)
בר אילן (ירושלים)	ממוצע (%) וסטיית תקן (%)	לא זמין	21.4 (8.0)

הבדל באחוז ה-BC בתוך חלקיקי PM₁ בשלוש התחנות הנ"ל, כאשר ההבדל הגדול ביותר היה בין תחנות עצמאות (חיפה) והדר (חיפה) מחד ובר אילן (ירושלים) מאידך. הירידה בפרקציית BC בתוך חלקיקי PM₁ בתחנת עצמאות (חיפה) בשנה הראשונה של הפעלת אזור אוויר נקי (פברואר 2018 – ינואר 2019) הסתכמה ב-9% (מובהקת סטטיסטית). לא ניתן להסיק מסקנות לגבי תחנה ניידת 4 ותחנות הדר (חיפה) ובר אילן (ירושלים) בהן מדידות BC החלו רק בסוף או לאחר תקופת 02/2017-01/2018. בנוסף לכך, בתחנה ניידת 4 לא נמדד ריכוז PM₁. טבלה 3-3 מציגה תוצאות מבחן סטטיסטי (z-test) של ריכוזי BC, NO_x ובאחוז BC בתוך PM₁. מטבלה 3-3 עולה כי הבדלים מובהקים נמצאו (א) בתחנת עצמאות (חיפה) בריכוזי BC בתקופת 02/2018-01/2019 לעומת 02/2017-01/2018, (ב) בריכוזי BC בתקופת 02/2018-01/2019 בין תחנת עצמאות (חיפה) לבין תחנת הדר (חיפה), (ג) בריכוזי BC בתקופת 02/2018-01/2019 בין תחנת עצמאות (חיפה) לבין תחנת בר אילן (ירושלים), (ד) בתחנת עצמאות (חיפה) באחוז BC בתוך PM₁ בתקופת 02/2018-01/2019 לעומת 02/2017-01/2019.

טבלה 3-3: תוצאות מבחן סטטיסטי (z-test) של ריכוזי BC, NO_x ובאחוז BC בתוך PM₁.



משמעות התוצאות	p-value	תחנות ותקופות שנבדקו	פרמטר
יש הבדלים מובהקים	0.008	עצמאות (חיפה) - 02/2017-01/2018 02/2018-01/2019	ריכוז BC
אין הבדלים מובהקים	0.89	עצמאות (חיפה) - 02/2017-01/2018 02/2018-01/2019	ריכוז NOX
יש הבדלים מובהקים	$5.78 \cdot 10^{-5}$	עצמאות (חיפה) לעומת הדר 02/2018-01/2019 (חיפה)	ריכוז BC
יש הבדלים מובהקים	$1.35 \cdot 10^{-5}$	עצמאות (חיפה) לעומת בר אילן 02/2018-01/2019 (ירושלים)	ריכוז BC
יש הבדלים מובהקים	0.0005	עצמאות (חיפה) - 02/2017-01/2018 02/2018-01/2019	אחוז BC בתוך PM_{10}

סיכום המסקנות:

ריכוז BC הממוצע בתחנת עצמאות (חיפה), בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019, היה נמוך מאשר בשנה הקודמת (ירידה של 13%).
הריכוז הממוצע של NO_x בתחנת עצמאות (חיפה), בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019, היה נמוך לעומת השנה הקודמת (ירידה של 14%).
הירידה בריכוזים הממוצעים בתחנת עצמאות (חיפה), לעומת השנה הקודמת, הייתה **מובהקת סטטיסטית** ב-BC, אך לא ב- NO_x .
הירידה בפרקציית BC מתוך חלקיקי PM_{10} בתחנת עצמאות (חיפה), בשנה הראשונה של הפעלת אזור אוויר נקי (פברואר 2018 – ינואר 2019) לעומת השנה הקודמת, הסתכמה ב-9% (**מובהקת סטטיסטית**).

הסיכום הכללי: ריכוזי ה-BC ירדו ב-13%, בתקופת פברואר 2018 – ינואר 2019 לעומת פברואר 2017 – ינואר 2018, בתחנת ניטור עצמאות (חיפה); ירידה זו הינה מובהקת סטטיסטית. הירידה בפרקציית BC מתוך חלקיקי PM_{10} בתחנת עצמאות (חיפה) בשנה



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים

**הראשונה של הפעלת אזור אוויר נקי (פברואר 2018 – ינואר 2019) לעומת השנה הקודמת
הסתכמה ב-9% (מובהקת סטטיסטית).
מומלץ לעדכן את הדוח לאחר כל שנה שלמה הבאה מאז הפעלת ואכיפת אזור האוויר הנקי
בחיפה.**

הוכן ע"י ד"ר דמיטרי טרטקובסקי – יועץ מנ"א, חברת שלהבת מערכות מידע בע"מ.