

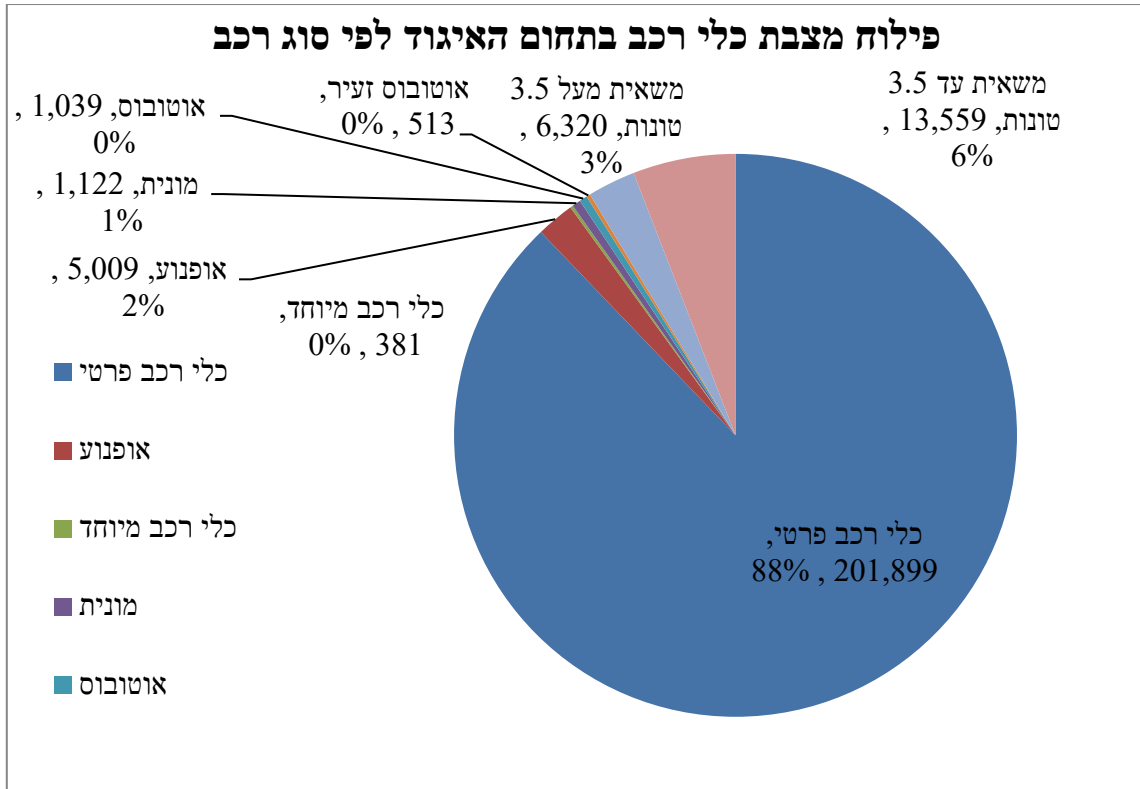
## זיהום אוויר מכלי רכב

### כלי רכב בשטח האיגוד - נתונים סטטיסטיים

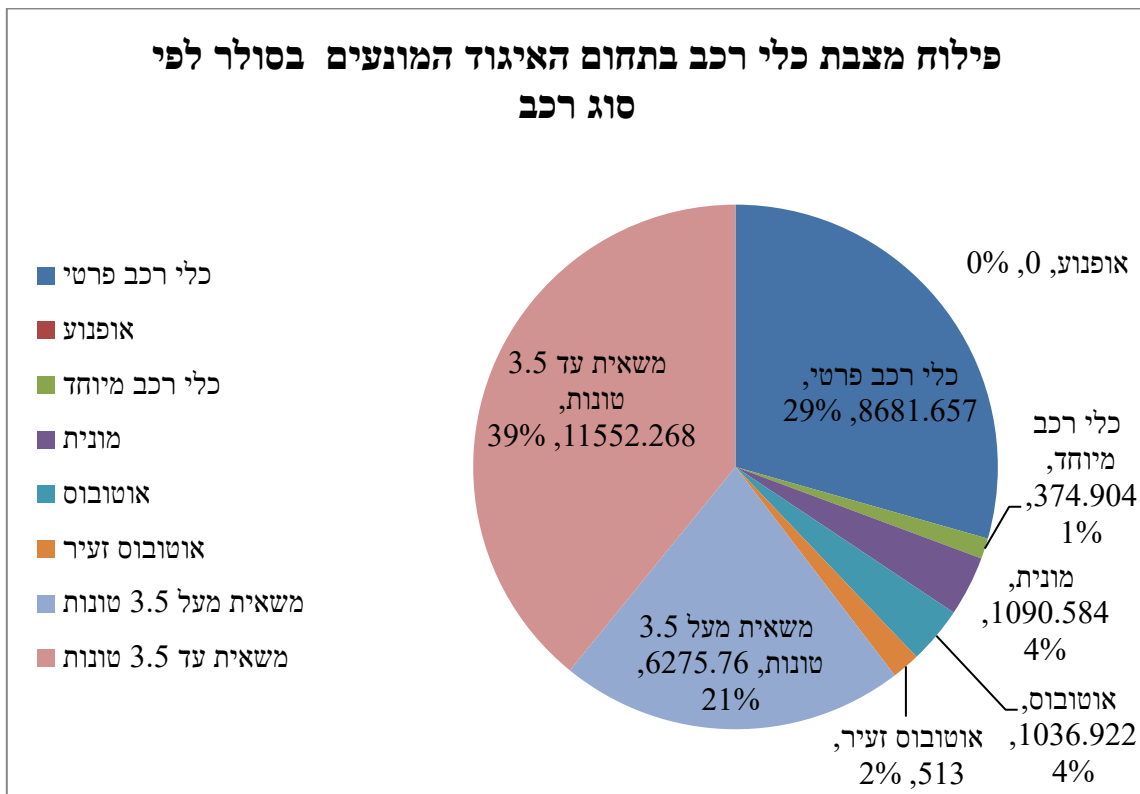
על פי הנתונים הסטטיסטיים, בסוף 2017 (נתוני 2018 של הלשכה לסטטיסטיקה מפורסמים במשך שנת 2019) נעו בכבישי הארץ כ- 3,373,139 כלי רכב, כאשר כ- 14% מהם מונעים בסולר. בשטח האיגוד רשומים נכון לסוף שנת 2017 כ- 229,842 כלי רכב מסוגים שונים, כאשר כ- 20.6% מהם מונעים בסולר. (איורים 1 ו- 2).

סוג כלי רכב	כמות כלי רכב עם מנוע בנזין	כמות כלי רכב עם מנוע סולר	סה"כ
כלי רכב פרטי (כולל מוניות)	193,249	9,772	203,021
אופנוע	5,009	0	5,009
אוטובוס	1	512	513
אוטובוס זעיר	0	5,122	5,122
רכב מסחרי קל (עד 4 טון)	2,184	12,573	14,757
משאית (מעל 4 טון)	7	1,032	1,039
סה"כ	182,489	47,353	229,842

- הנתונים לעיל נמסרו לפי אזור הרישום של הרכב ולא לפי אזור מגורי הבעלים או האזור בו הרכב פעיל.
- לשם הערכת התפלגות כלי הרכב לפי סוג מנוע בכל קטגוריה נלקח הממוצע הארצי כמייצג הולם.
- במניין מצבת כלי הרכב לפי מרשם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה קיימת קטגוריה של כלי רכב מיוחד המונה 381 פריטים הרשומים באזור האיגוד כאשר כולם בעלי מנוע סולר – תרומת פריטים אלו הוזנחה בחישוב פליטת המזהמים היות שאין לקטגוריה זאת מקבילה במאגר מקדמי הפליטה של המשרד להגנת הסביבה.



איור 1. פילוח מצבת כלי רכב בתחום האיגוד לפי סוג רכב



איור 2. פילוח מצבת כלי רכב בתחום האיגוד המונעים בסולר לפי סוג רכב

### הערכת פליטות מזהמים מכלי רכב באזור האיגוד

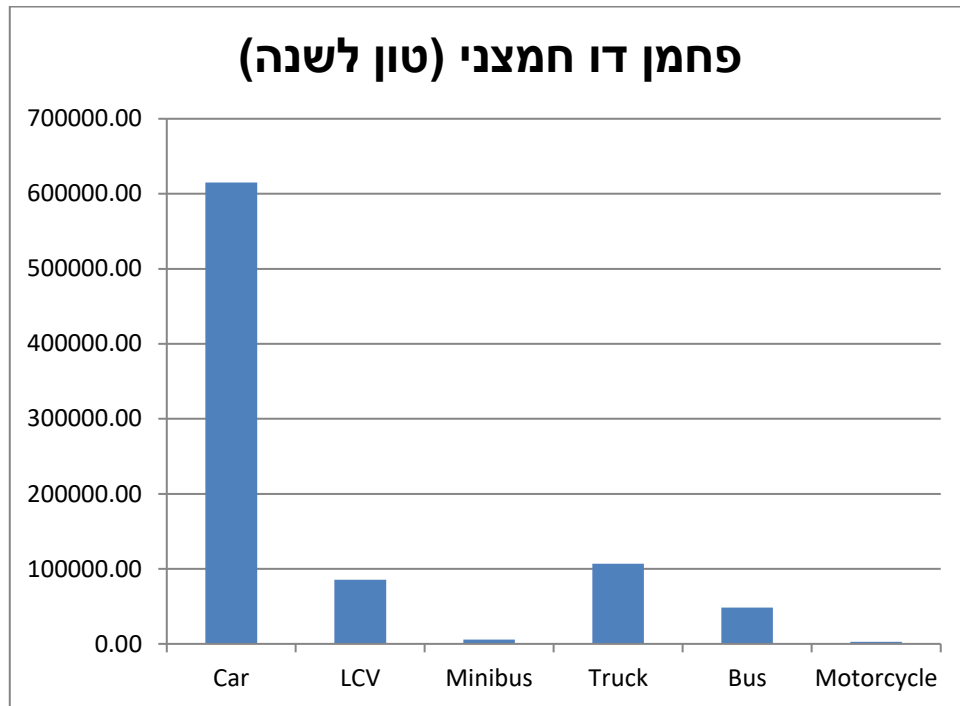
להלן, הערכת כמויות מזהמי האוויר העיקריים שנפלטו מכלי הרכב באזור האיגוד בשנת 2018 : פחמן חד חמצני (CO), תחמוצות חנקן (NOx), פחמימנים (HC), לרבות בנזן (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), חומר חלקיקי (PM) וגז חממה - פחמן דו חמצני (CO<sub>2</sub>).

הערכה נעשתה על פי מקדמי פליטה מכלי רכב, המפורסמים ע"י המשרד להגנת הסביבה. המקדמים כוללים התחשבות בסוג הכבישים, השיפוע שלהם ואופי התנועה בהם, כאשר באחוז מסויים מהנסועה יש עלויות נוספות הנובעות מנסיעה במצב קר (שני הק"מ הראשונים לאחר הדממה ממושכת של כלי הרכב), על אלו נוספות עלויות של שחיקה ואידוי. בהערכה הבאה נלקחו פרמטרים ממוצעים של כביש עירוני ראשי במצב תנועה כבד עם שיפוע אפסי ומהירות מותרת של 60 קמ"ש, לשם הערכת הפליטות הקרות התקבלה ההנחה שבממוצע כל רכב עובר שתי התנועות אחת ממצב קר בכל יום בשנה.

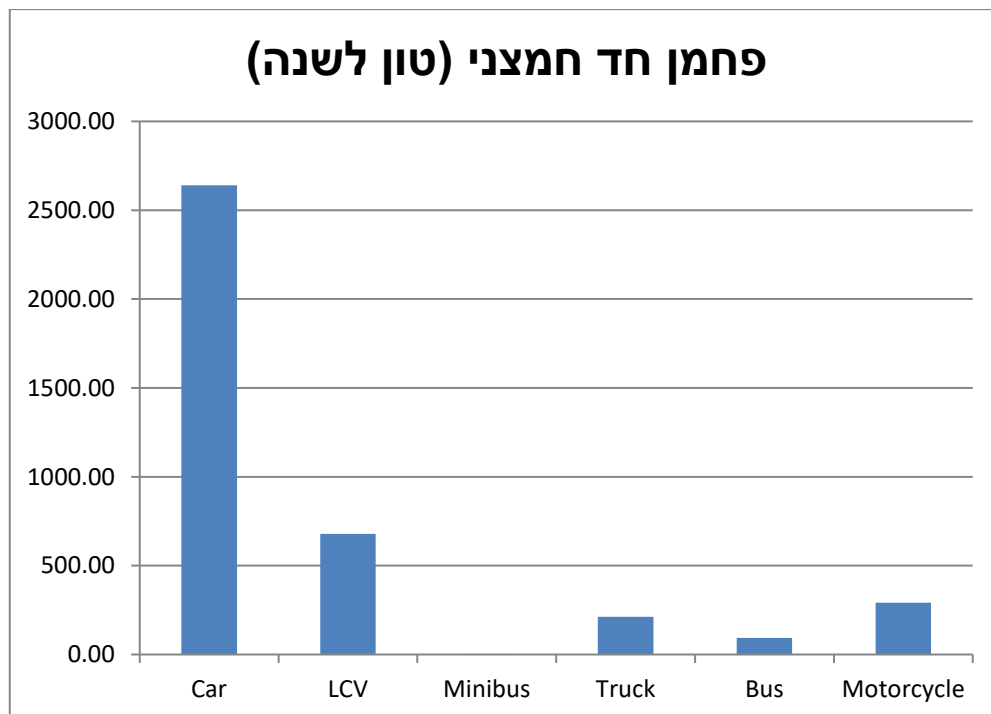
#### טבלה 1. פליטות מזהמים מכלי רכב בשנת 2018

מזהם	כמות פליטות (טון ל-2018)	כמות פליטות (טון ל-2017)	שינוי (%)
פחמן דו חמצני (CO <sub>2</sub> )	864,143.9	830,522.2	4.05
פחמן חד חמצני (CO)	3,918.7	3,813.7	2.75
תחמוצות חנקן (NOx)	2,031.2	1,872.7	8.46
חומרים אורגניים נדיפים כללי ללא מתאן	513.1	496.8	3.28
חנקן דו חמצני (NO <sub>2</sub> )	275.1	259.7	5.93
חומר חלקיקי (PM10)	164.9	158.9	3.78
חומר חלקיקי עדין (PM2.5)	116.0	111.9	3.66
בנזן (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	29.0	28.2	2.84
פורמלדהיד (CHO)	16.9	16.1	4.97
גופרית דו חמצנית (SO <sub>2</sub> )	4.2	4.0	5.00

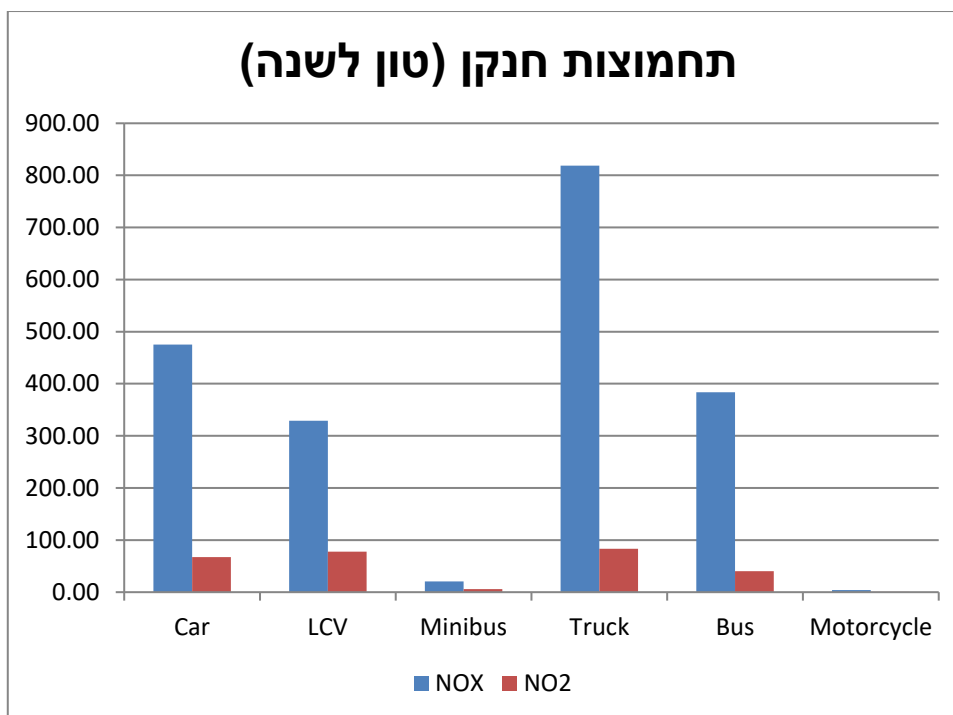
באיור 3 (א' – ו') מוצגת חלוקת כמויות הפליטה של מזהמי האוויר העיקריים שנפלטו מכלי הרכב מסוגים שונים, באזור האיגוד בשנת 2018.



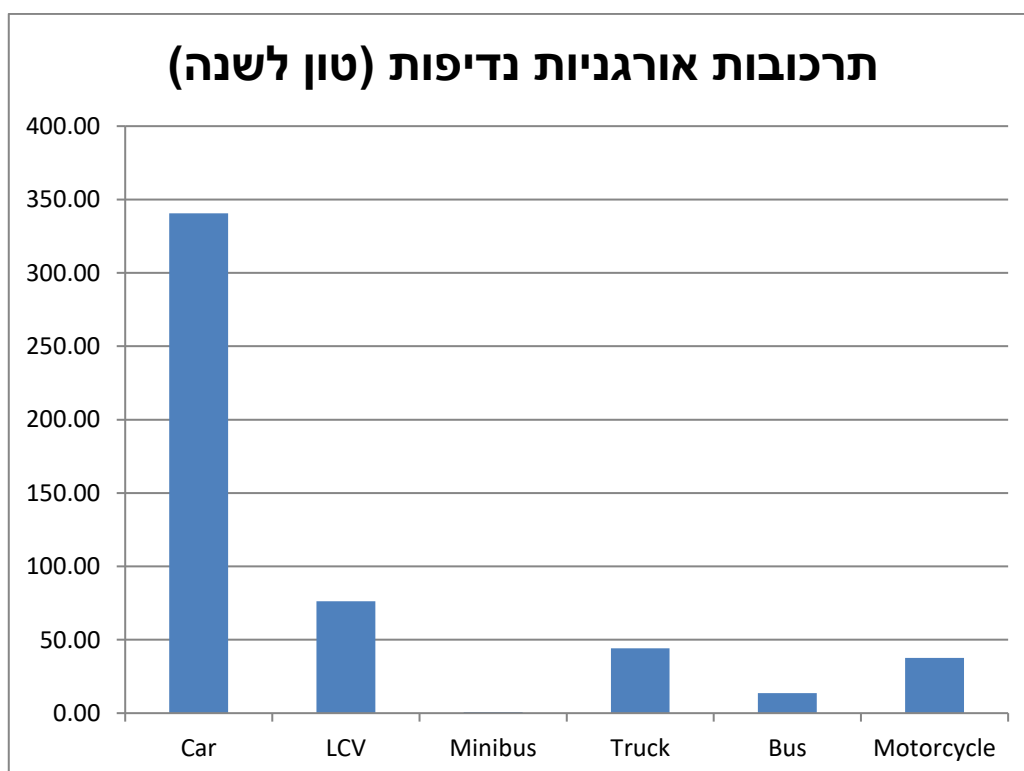
איור 3. א: כמות הפליטה של פחמן דו חמצני, בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018



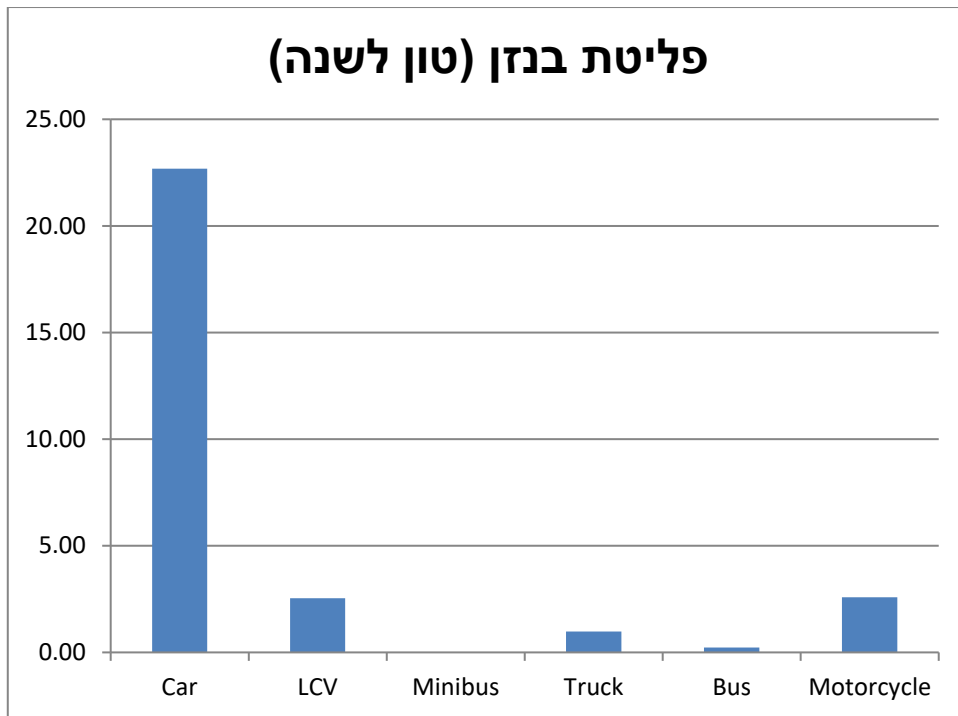
איור 3. ב: כמות הפליטה של פחמן חד חמצני בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018



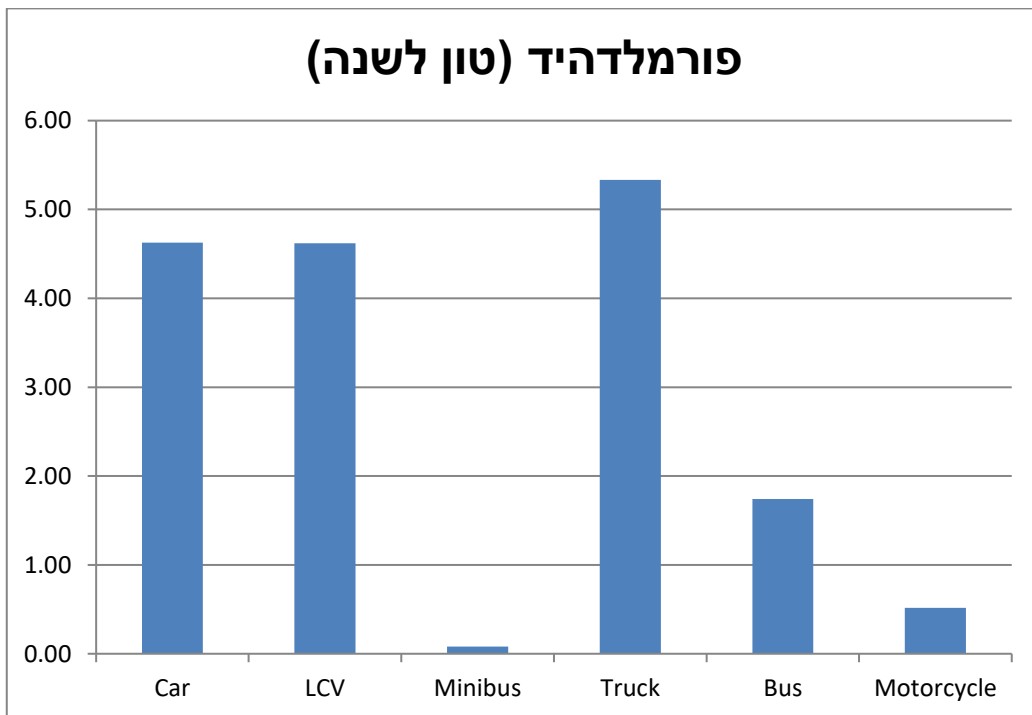
איור 3. ג: כמות הפליטה של תחמוצות חנקן ומתוכן של דו תחמוצת החנקן, בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018



איור 3. ד: כמות הפליטה של כלל תרכובות אורגניות נדיפות ללא מתאן בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018

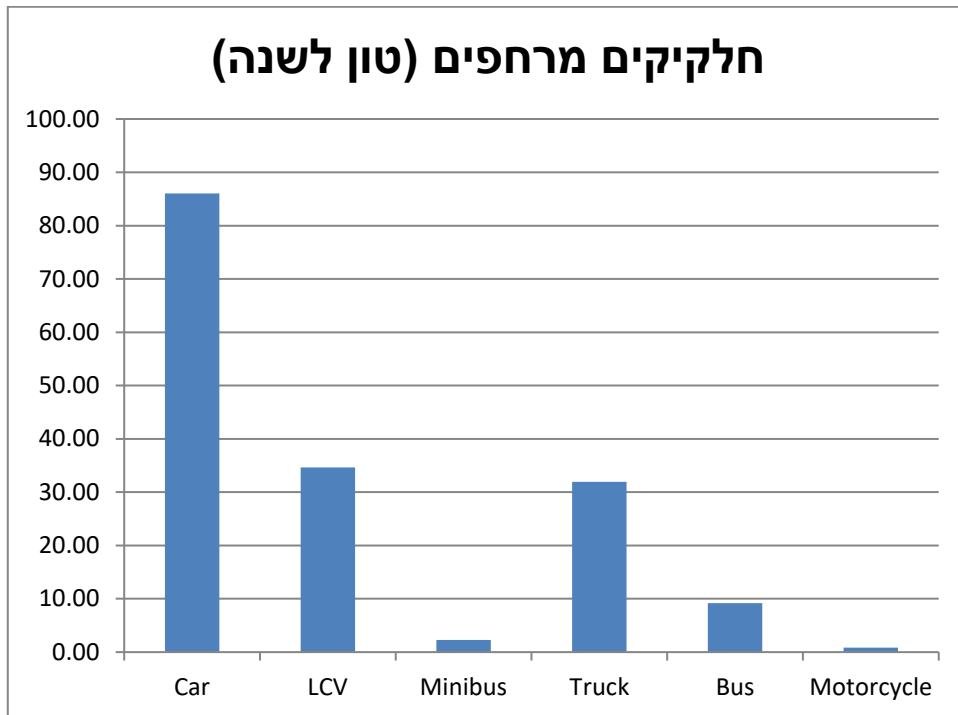


איור 3.ה : כמות הפליטה של בנזן בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018

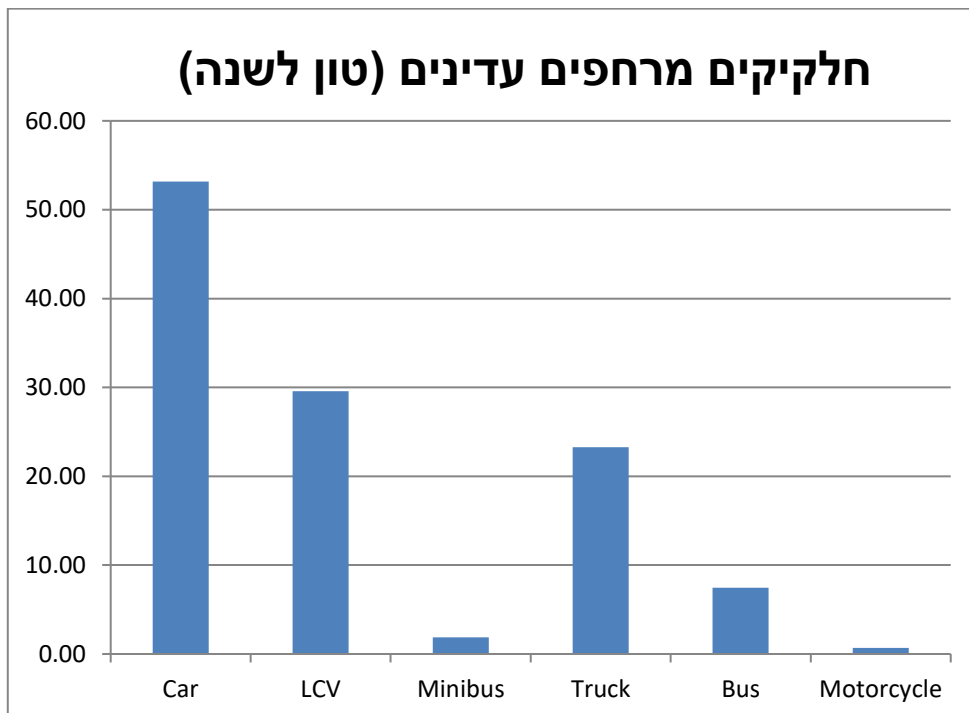


איור 3.ו : כמות הפליטה של פורמלדהיד בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018

במקרה של פליטת חלקיקים מרחפים (איורים 3.2-ח), לשחיקה של כלי הרכב ולבלאי בחלקיו השונים כגון צמיגים וצבע נודעת תרומה מכרעת לכמות המזהם הנפלט לאוויר.

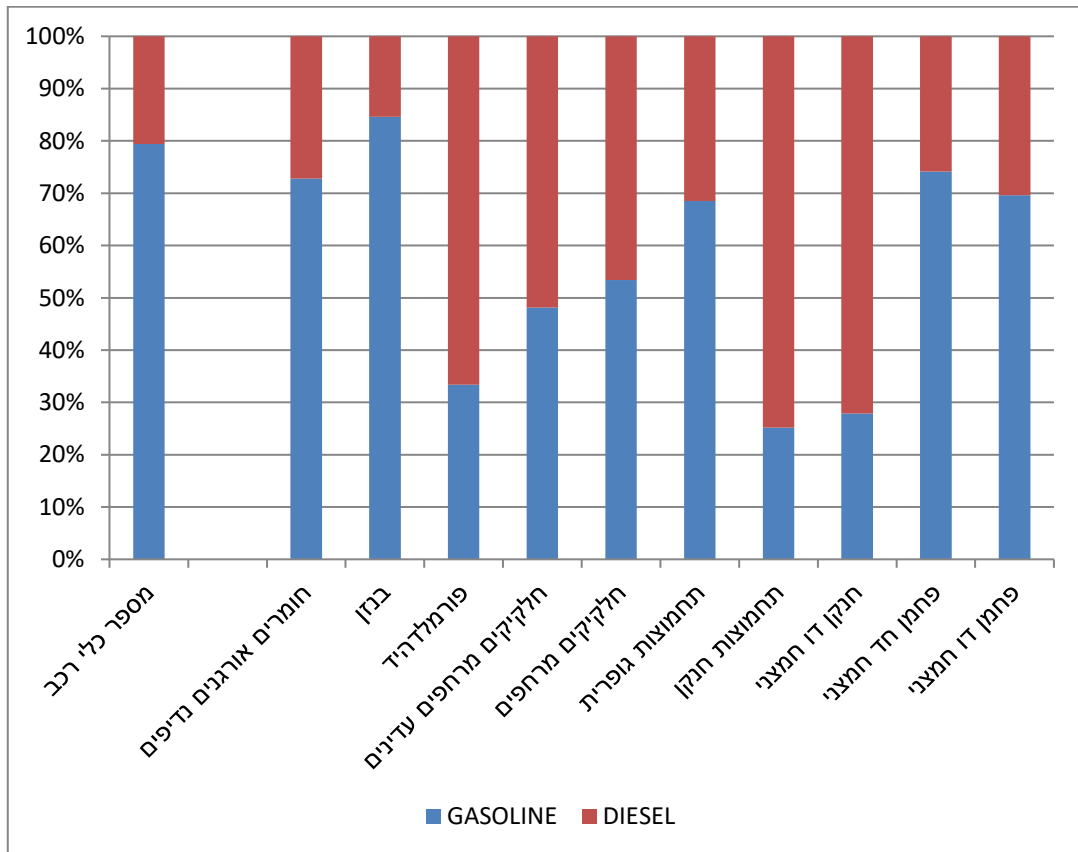


איור 3.2: כמות הפליטה של חלקיקים מרחפים נשימים בקוטר עד 10 מיקרון בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2018



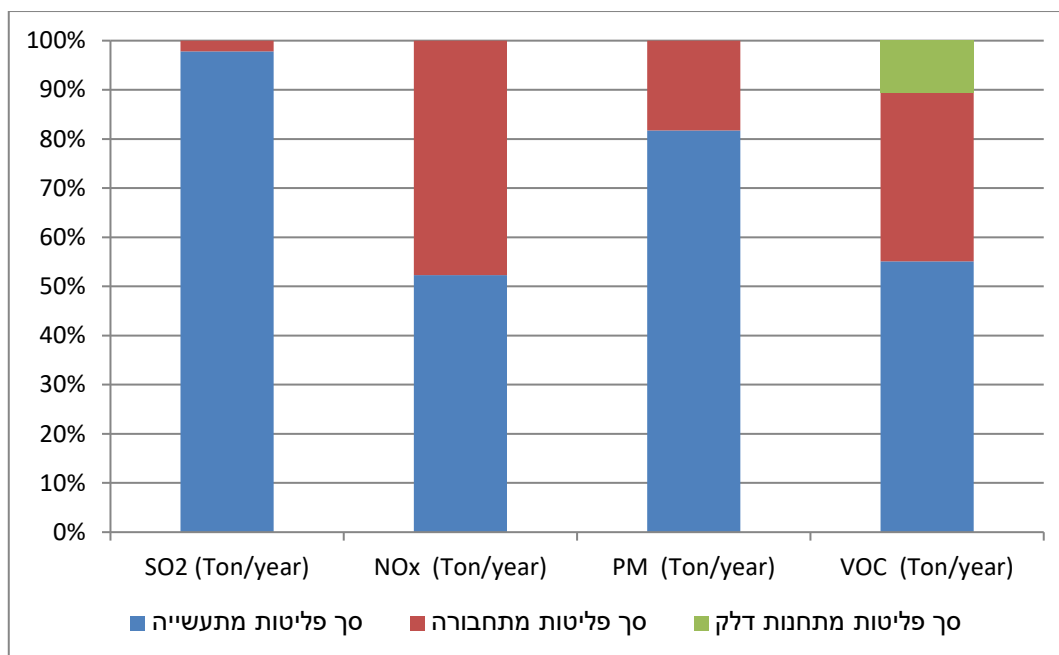
איור 3.3: כמות הפליטה של חלקיקים מרחפים נשימים בקוטר עד 2.5 מיקרון בשטח האיגוד לפי

בהשוואה בין כלל כלי הרכב המונעים בסולר לבין אלו המונעים בבנזין, ניתן לראות שהתרומה של כלי הרכב המונעים בסולר לפליטת תחמוצות חנקן ופליטת פורמלדהיד וחלקיקים נשימים מרחפים גדולה מחלקם היחסי במצבת כלי הרכב באזור האיגוד. מנגד ניתן לראות שעל פליטות בנזן לאוויר אחראים במידה רבה יותר כלי הרכב המונעים בבנזין עקב התרחשות תהליך האידיוי.



איור 3.ט: כמות הפליטה של כלל המזהמים בשטח האיגוד בשנת 2018, בהשוואה בין כלי רכב המונעים בסולר לבין אלו המונעים בבנזין





איור 4 : השוואה בין כמות פליטת המזהמים המיוחסת למקור תחבורתי לבין כמות פליטת המזהמים המיוחסת למקורות פליטה אחרים.

### פרוייקטים לצמצום זיהום אוויר מתחבורה

בשנת 2018 המשיך האיגוד לקדם פרוייקטים במטרה לצמצם פליטות מזהמים מכלי רכב, בשיתוף פעולה עם המשרד להגנת הבסיבה ומשרד התחבורה. להלן רשימת הנושאים שטופלו באיגוד :

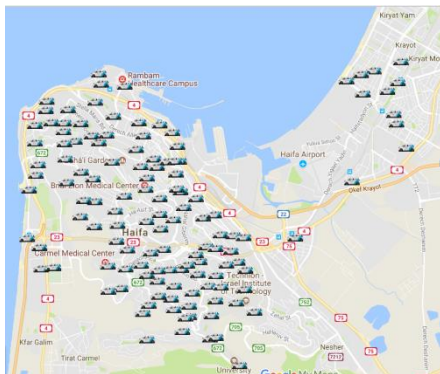
- שיתוף רכבים חשמליים
- התקנת מסנני חלקיקים (RETROFIT) ברכב מונעים במנועי דיזל, לרבות במשאיות אשפה של עיריית חיפה
- החלפת מספר משאיות אשפה במוסך עיריית חיפה למשאיות עם הנעה בגז טבעי
- הפעלת אוטובוסים חשמליים
- פרויקט אזור אוויר נקי – LEZ (Low Emission Zone) בחיפה

#### 1. שיתוף רכבים חשמליים

בשנת 2018 בחיפה פעל מערך שיתוף כלי רכב חשמליים, הכולל השכרת כלי רכב לפרקי זמן קצרים ובזמינות גבוהה, כאשר איסוף הרכב והחזרתו נעשים בשירות עצמי . הפעלת רכבים חשמליים מקטינה את כמות הפליטות בתוך העיר, הודות להנעה חשמלית וכתוצאה מהפחתה של כמות כלי הרכב בעיר (מחקרים מראים כי כ-5-7 משפחות עושות שימוש ברכב אחד).

האיגוד זכה בקול קורא המממן חלק גדול מפרוייקט זה, חתם על הסכם עם חברה שתפעיל את כל המערך וביצע ביחד עם הרשויות את סימון כל המקומות בהם הותקנו עמדות

הטעינה (ראה ציור בהמשך). במסגרת התוכנית חתמה עיריית חיפה על הסכם עם חב' Car2Go להפעלת שירות השכרת רכב חשמלי. מודל השירות הוא מסוג AB המאפשר למשתמשי הרכב לאסוף רכב במקום אחד ולהחזירו לכל אחת מתחנות הטעינה הפזורות ברחבי העיר. באמצעות כרטיסי מנוי מיוחדים שהונפקו לצורך כך יכולים תושבי חיפה, המנויים לשירות, להשתמש ברכב בכל עת ללא הגבלה בשיעור שעת. ב-2018 נסעו בעיר חיפה 100 כלי רכב חשמליים. בשנת 2019 מתוכן להפעיל מערך של 100 כלי רכב חשמליים נוספים באזור הקריות. לצורך פרויקט זה פותחה אפליקציה מיוחדת מבוסס GPS, המאפשרת למשתמשים לקבל מידע בזמן אמת על מכונית זמינה קרובה ביותר ועל מקומות חניה זמינים, לפי דרישה. טעינת המכוניות נעשית על ידי נקודות טעינה הממוקמות בחניות.



**2. הפעלת משאיות האשפה של עיריית חיפה למשאיות המונעות בגז טבעי.**

עיריית חיפה לראשונה בארץ, רכשה 25 משאיות אשפה חדשות המונעות בגז טבעי, במקום המשאיות הישנות. בשלב הראשון המשאיות מתדלקות באמצעות תחנת תדלוק ניידת. תשתית חדשה לתדלוק בגז טבעי דורשת לוח זמנים ארוך יותר עקב קבלת היתרי הבנייה לצינור ולתחנת NG.



### 3. אוטובוסים חשמליים

באזור האיגוד נוסעים 25 אוטובוסים חשמליים כחלק מהמהלך למנוע נסיעת ריכבי דיזל באזורי מגורים במפרץ חיפה. חב' אגד תכין דו"ח הפעלת האוטובוסים הנ"ל.



### 4. מסנני חלקיקים למשאיות אשפה של העיר חיפה

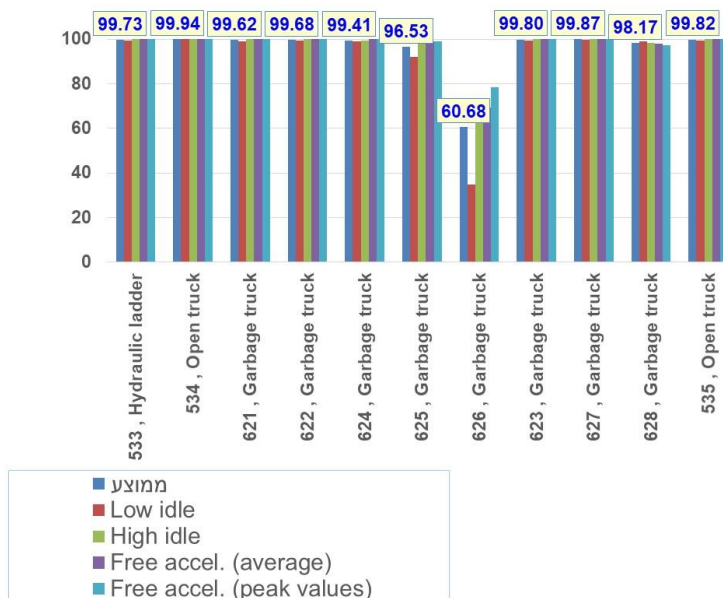
האיגוד פרסם מכרז לרכישת מסנני חלקיקים עבור משאיות אשפה של העיר חיפה. בשנת 2018 הותקנו מסנני חלקיקים תוצרת EMINOX ב-11 משאיות (EURO III, EURO II). האיגוד עקב אחר שיעור הפחתת הפליטות מהמשאיות להן יורכבו מסנני החלקיקים באמצעות חוקרים מהטכניון (המעבדה למנועי שריפה פנימית).





מידת פליטת חלקיקים ממערכת הפליטה של משאית אשפה עירונית (ע"י הטכניון)

להלן תוצאות יעילות הפחתת חלקיקים במסננים שהותקנו :



יעילות המסננים ב-10 משאיות נמדדה בערך מעל 99%. (במשאית אחת היעילות נמדדה כ-60%).

### 5. אזור מופחת זיהום אוויר – LEZ (Low Emission Zone)

פרויקט פרויקט LEZ נועד לצמצם זיהום האוויר מכלי רכב המשפיע על תושבי העיר חיפה והולכי הרגל. הפרויקט הוא חלק מהתכנית הלאומית לצמצום זיהום האוויר במפרץ חיפה מכלל מקורות הזיהום, ובכלל זה כלי רכב. לצורך כך, נקבעו הסדר תנועה וחוק עזר לחיפה (אזור מופחת פליטות מזהמות מתחבורה) (אוויר נקי) (הוראת שעה), התשע"ז – 2017, האוסרים על



תנועה וחנייה של כלי רכב מזהמים באזורי המגורים בעיר חיפה, אלא אם יותקן בהם מסנן להפחתת זיהום האוויר.

פרוייקט אזור אוויר נקי הופעל באזור חיפה בפברואר 2018. התכנית גובשה בשיתוף עם עיריית חיפה, המשרד להגנת הסביבה, המשרד התחבורה והמשטרה.

בעוד שכלי רכב פולטים סוגים שונים של מזהמים, חלקם חלקיקים מוצקים וחלקם גזים, החלקיקים נחשבים כמזיקים ביותר לבריאות הציבור. זיהום אוויר חלקיקי נפלט ברובו מרכבי דיזל, בפרט רכבי דיזל כבדים וישנים.

על מנת להעריך השפעת הפרוייקט על איכות האוויר, ב-4 תחנות הניטור נמדדו ריכוזי חלקיקים עדינים  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_1$ , (BC) BLACK CARBON (המזהם האופייני למנועי דיזל), CO, בנזן ו- $NO_x$ . להלן מפת אזור אוויר נקי ותחנות ניטור אוויר השייכות לפרוייקט: "הדר", עצמאות, אחוזה, קריית ים (תחנת רקע):

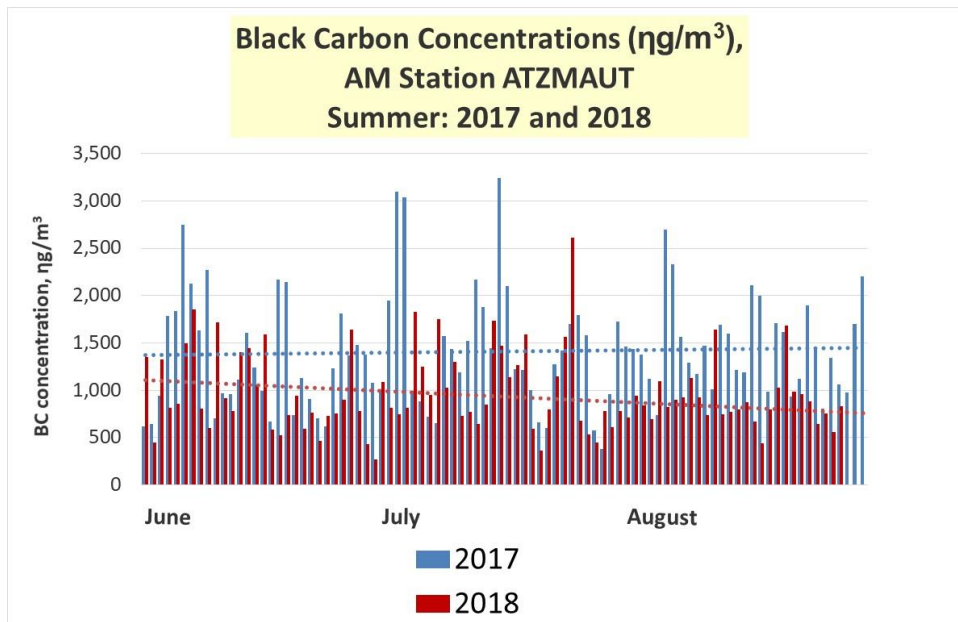


תוצאות ראשוניות שהתקבלו דווחו בכנס בינלאומי בתל אביב ב-6.09.18:

**5<sup>th</sup> International Workshop Nanoparticle Emissions from Heavy-Duty Vehicles, Particle Filters**

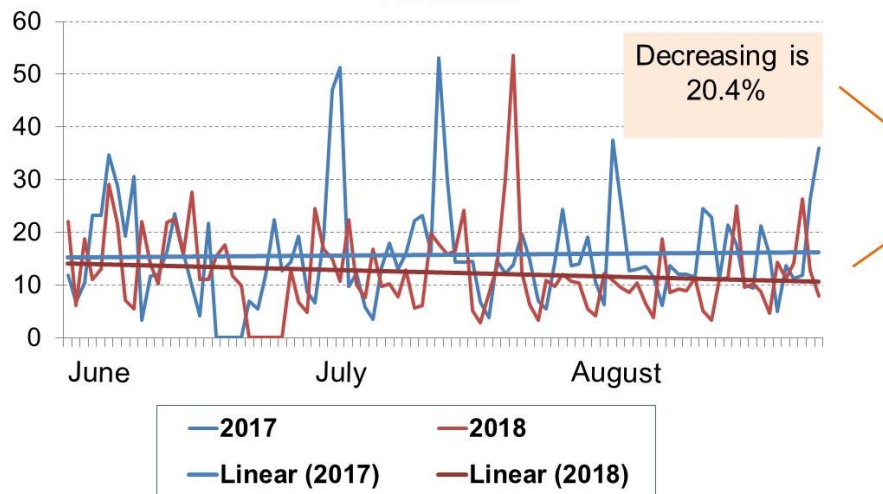
– Best practices for retrofitting diesel engines, “Reduction of Air pollution from transportation in Haifa Area – experience and lessons learned” .

בגרף הבא ניתן לראות, כי ריכוזים יממתיים של BC בחודשי קיץ 2017 (לפני הפעלת הפרוייקט) גבוהים בכ-32% מריכוזי BC שנמדדו בקיץ 2018 (אחרי הפעלת הפרוייקט).



כמו כן, ריכוזי תחמוצות חנקן ירדו בכ-20% (ראה גרף הבא)

**NO<sub>x</sub> Concentration (ppb) - 24-hour averages Atzmaut**



הפרוייקט LEZ בחיפה מופעל בשני שלבים :

שלב ראשון - החל מחודש פברואר 2018 - איסור כניסה לאזור אוויר נקי - למשאיות כבדות :

רכבי דיזל מעל 3.5 טון, בתקן יורו 4 ומעלה. כלי רכב בתקן נמוך יותר, נדרשו להתקין מסנן.

שלב שני - החל מחודש ינואר 2019 - האיסור חל גם על כלל רכבי הדיזל המסחריים המזהמים

(גם אלו שמתחת ל-3.5 טון) אשר אינם עומדים בתקן יורו 4 ומעלה, אלא אם יותקן בהם מסנן

לצמצום זיהום האוויר.

התכנית כוללת בין היתר: תמריצים לבעלי רכב דיזל מזהמים (בעיקר רכבי משא ואוטובוסים) שיפעלו לצמצום הזיהום באזור המפרץ, לדוגמה, באמצעות תמיכות בהתקנת מסנני חלקיקים, תמיכות ברכש משאיות ואוטובוסים המונעים בגז טבעי.

להלן מידע נוסף בנושא אזור אוויר נקי בחיפה

בטבלה הבאה מרוכזים פרטי רכב מזהם:

עד שנת רישום הרכב ברשות הרישוי (כולל), כפי שמופיע ברישיון הרכב	סוג רכב (כפי שמופיע ברישיון הרכב)
2004 (כולל)	M1 – רכב להסעת נוסעים אשר מוגדר ברישיון הרכב כמונית
2006 (כולל)	N1 – רכב משא עד 3.5 טון
2005 (כולל)	N2 – רכב משא במשקל כולל של 3.5 – 12 טון
	N3 – רכב משא במשקל כולל מעל 12 טון
	M2 – רכב להסעת יותר מ 9 נוסעים במשקל כולל הקטן מ 5 טון
	M3 – להסעת יותר מ 9 נוסעים במשקל כולל הגדול מ 5 טון

קיימים שלושה מוסכים בהם ניתן להתקין מסנן ולקבל סבסוד של 50% מעלות המסנן. הסבסוד ניתן על-ידי המשרד להגנת הסביבה. להלן שמות המוסכים שזכו במכרז של המשרד להגנת הסביבה. להלן המוסכים:

שם החברה	כתובת	טלפון
אגד-אגודה שיתופית לתחבורה בישראל בע"מ	רח' יהודה איתן 2, חיפה	03-9142203 03-9145008
נאגיי מחול ובניו בע"מ	רח' התעשייה 51, קרית אתא	04-8728505
תעבורה אחזקות בע"מ	נשר	04-8214086 08-9270459
מוסך הנגב המרכזי	צומת מסמיה	08-8580580
תעבורה	החזון 6, רמלה	08-9270420

#### סבסוד

ניתן לקבל את הסבסוד עבור התקנת המסנן רק במוסכים שזכו במכרז של המשרד להגנת הסביבה (טבלה לעיל). כמו כן, ניתן להתקין מסנן ללא סבסוד בכל מוסך מורשה. עלות המסנן תלויה בסוג הרכב (בירור במוסך). במוסך שבו הותקן המסנן ידאגו להנפיק עבור הרכב תעודה מטעם משרד הרישוי. יש לשמור תעודה זו בצמוד לרישיון הרכב ולהציגו בפני גורמי האכיפה, במידת הצורך.

לאפשרויות נוספות לקבלת סבסוד ראה התוכנית לצמצום זיהום אוויר מרכבי דיזל בקישור שלהלן, תחת הכותרת: "זכאות להתקנת מסנני חלקיקים":

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/SvivaAir/CarPollution/program-heavy-diesel-engines-2018/Pages/FAQ-diesel-engines-2018-program.aspx>

קיימת אפשרות לייבא מסנן באופן פרטי:

- יש להעביר את תעודת המסנן לאישור המשרד להגנת הסביבה, במייל [RafaelF@sviva.gov.il](mailto:RafaelF@sviva.gov.il).

- יש להעביר לאגף הרכב במשרד התחבורה ([abudii@mot.gov.il](mailto:abudii@mot.gov.il)) אישור התקנה ממוסד

ישראלי שקיבל הכשרה להתקנת מסנני חלקיקים מטעם יצרן המסנן.

רכב המוגדר כמזהם ושאינו מורשה להיכנס לאזור אוויר נקי יכול להיכנס למנהרות הכרמל . עם

זאת, יציאת הרכב מן המנהרות מתאפשרת רק בצומת הצ'יק פוסט . לא מתאפשרת יציאה לנווה

שאנן , מכיוון שאזור זה הוא אזור אוויר נקי. רכב "מזהם" הנכנס בטעות לאזור אוויר נקי עלול

לקבל קנס:

- אם הרכב רשום בבעלות פרטית גובה הקנס יעמוד על סך של 500 ₪.

- אם מדובר ברכב השייך לחברה גובה הקנס יעמוד על סך של 1000 ₪.

למידע נוסף ניתן לפנות למשרד להגנת הסביבה בטלפון : 8291 \* או 03-5652401 או בדואר אלקטרוני

[diesel@sviva.gov.il](mailto:diesel@sviva.gov.il), או למוקד פניות הציבור שהוקם במיוחד לצורך הפעלת התכנית בטלפון מספר

2491 \* , או לאתר הפרויקט בכתובת : [avirnaki.yefenof.co.il](http://avirnaki.yefenof.co.il)