

## זיהום אוויר מכלי רכב



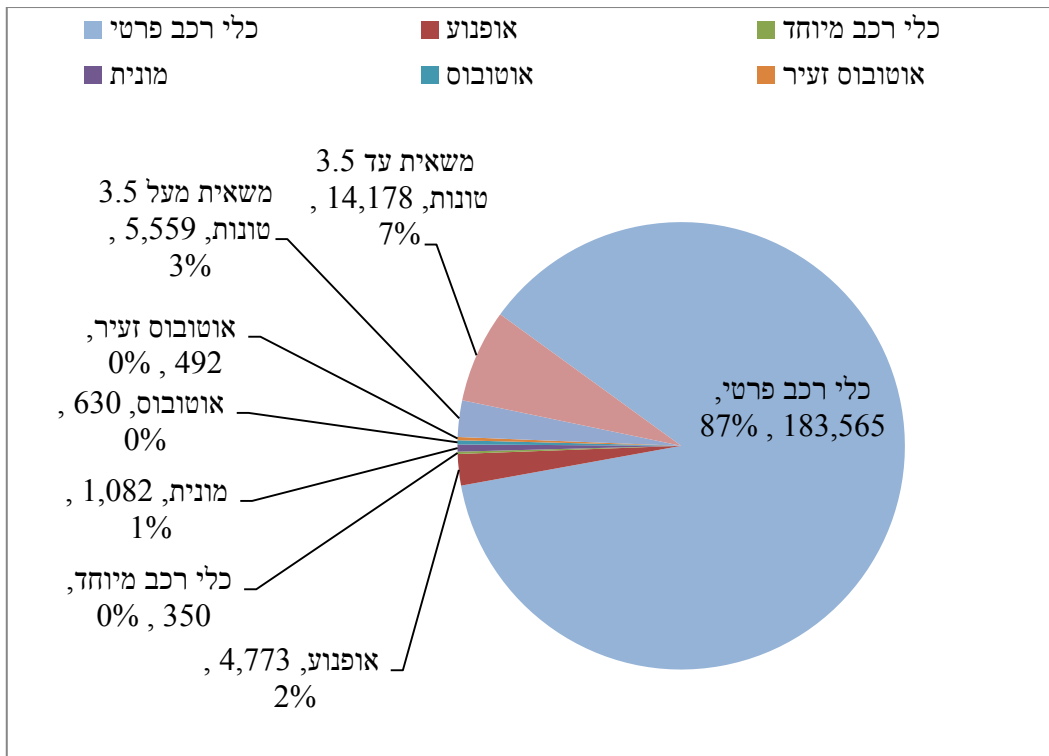
### 1. כלי רכב בשטח האיגוד - נתונים סטטיסטיים

על פי הנתונים הסטטיסטיים, בסוף 2015 (נתוני 2016 של הלשכה לסטטיסטיקה מפורסמים במשך שנת 2017) נעו בכבישי הארץ כ- 3,091,636 כלי רכב, כאשר כ- 14.28% מהם מונעים בסולר. בשטח האיגוד רשומים לסוף שנת 2015 כ- 210,629 כלי רכב מסוגים שונים, כאשר כ-20.79% מהם מונעים בסולר. (איורים 1 ו-2). יש לציין שחלק מהעלייה בכמות כלי הרכב ניתן לייחס לצירוף דליית אל כרמל וטירת הכרמל לשטח האיגוד.

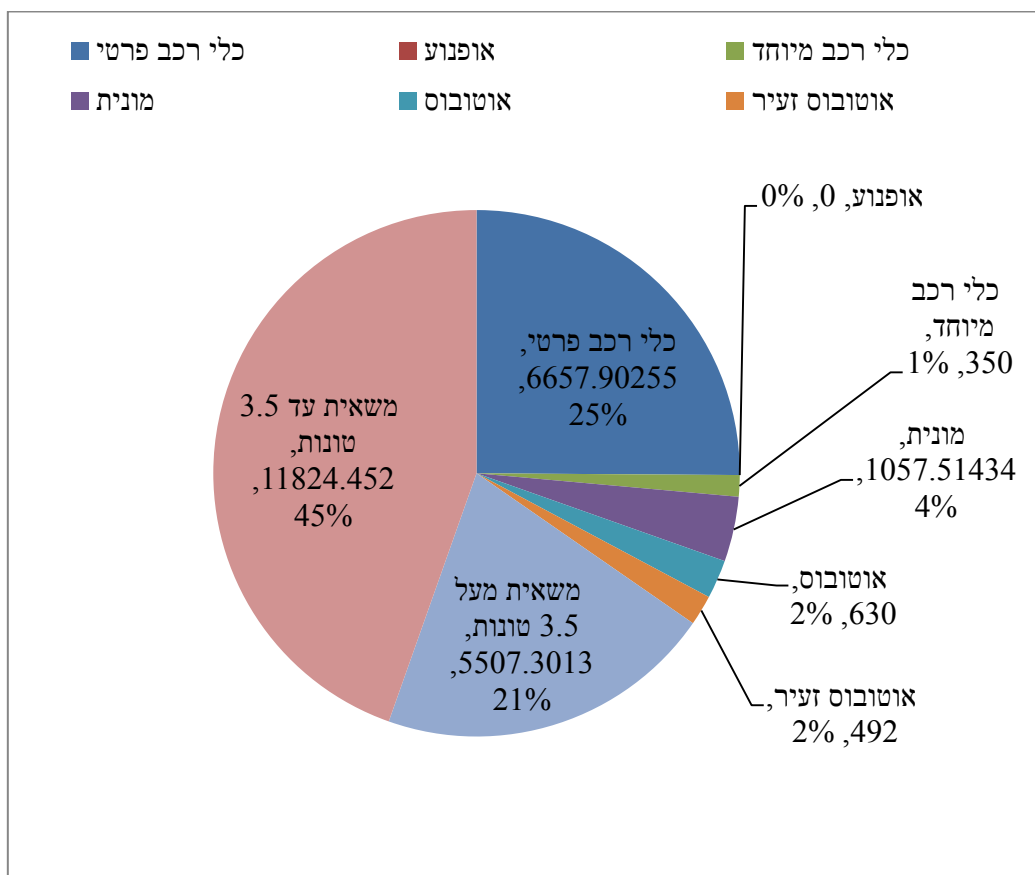
סה"כ	כמות כלי רכב עם מנוע סולר	כמות כלי רכב עם מנוע בנזין	סוג כלי רכב
184,647	7,716	176,931	כלי רכב פרטי (כולל מוניות)
4,773	0	4773	אופנוע
630	630	0	אוטובוס
492	492	0	אוטובוס זעיר
14,178	11,824	2,354	רכב מסחרי קל (עד 4 טון)
5,559	5,507	52	משאית (מעל 4 טון)
210,279	26,169	184,110	סה"כ

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 350 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

## 2. הערכת פליטת מזהמים מכלי רכב באזור האיגוד

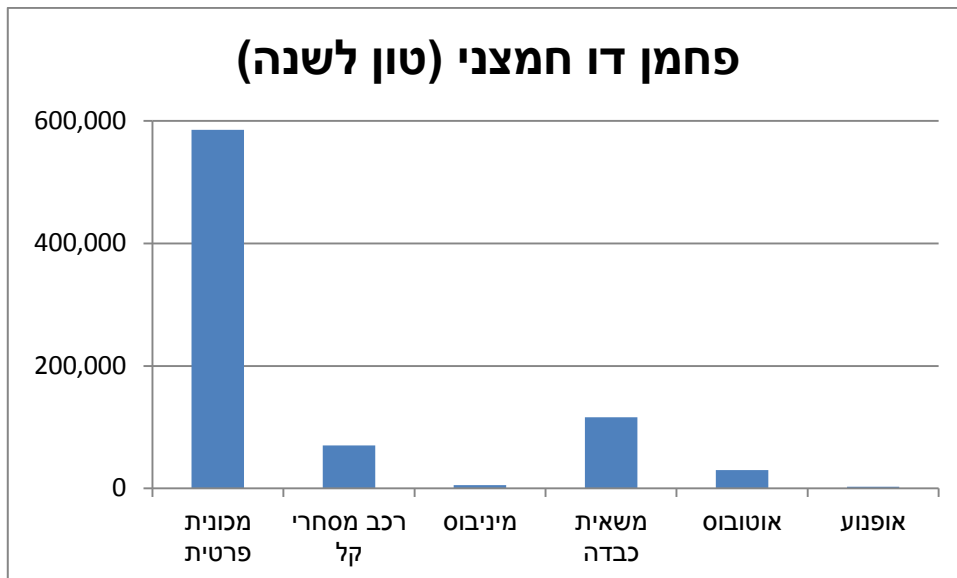
להלן, הערכת כמויות מזהמי האוויר העיקריים שנפלטו מכלי הרכב באזור האיגוד בשנת 2016: פחמן חד חמצני (CO), תחמוצות חנקן (NOx), פחמימנים (HC), לרבות בנזן (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), חומר חלקיקי (PM) וגז חממה - פחמן דו חמצני (CO<sub>2</sub>).

הערכה נעשתה על פי מקדמי פליטה מכלי רכב, המפורסמים ע"י המשרד להגנת הסביבה. השנה נעשה שימוש במקדמי פליטה חדשים המותאמים למצב בשנת 2015 אשר שונים מאלו שבהם נעשה שימוש בשנים קודמות ולכן יתכן חוסר רציפות בהשוואה רב שנתית. 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 התנעה אחת ממצב קר בכל יום בשנה.

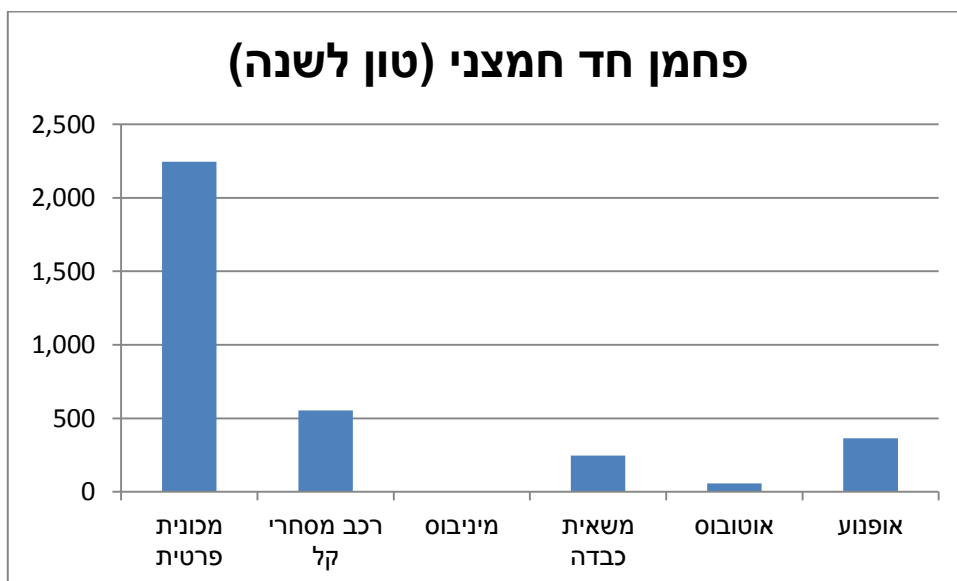
### טבלה 1. פליטות מזהמים מכלי רכב בשנת 2016

מזהם	כמות פליטות (טון לשנה)
פחמן דו חמצני (CO <sub>2</sub> )	809,889
פחמן חד חמצני (CO)	3,473
תחמוצות חנקן (NOx)	1,856
חומרים אורגנים גדיפים כללי ללא מתאן	695
חנקן דו חמצני (NO <sub>2</sub> )	249
חומר חלקיקי (PM10)	154
חומר חלקיקי עדין (PM2.5)	107.5
בנזן (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	29
פורמלדהיד (CHO)	16
גופרית דו חמצנית (SO <sub>2</sub> )	4

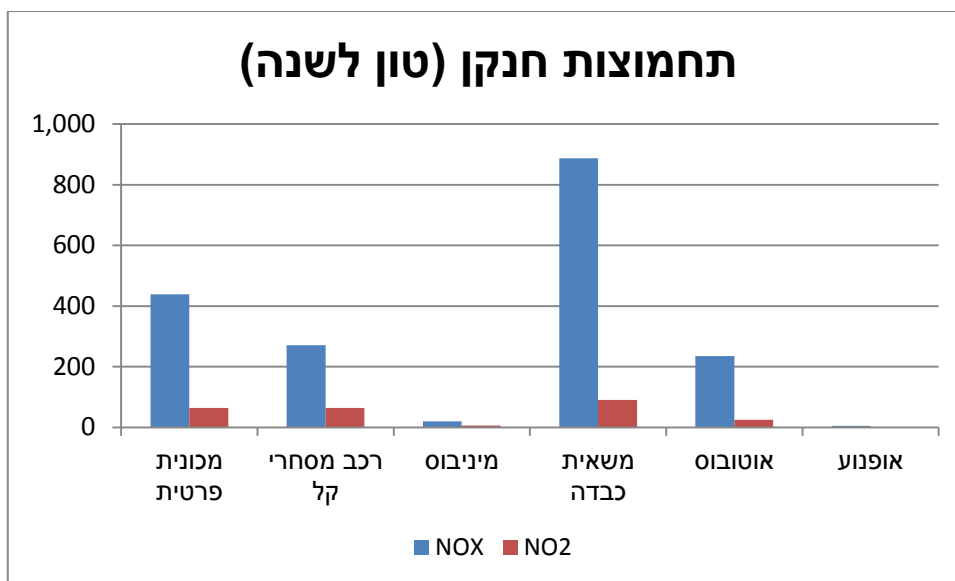
באיור 3 (א' – ו') מוצגת חלוקת כמויות הפליטה של מזהמי האוויר העיקריים שנפלטו מכלי הרכב מסוגים שונים, באזור האיגוד בשנת 2016.



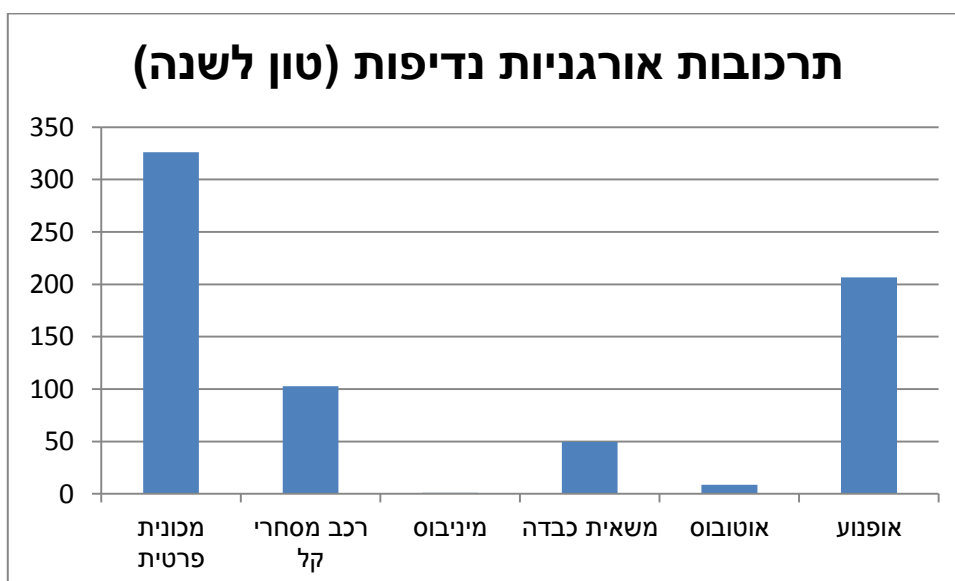
איור 3.א: כמות הפליטה של פחמן דו חמצני, בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016



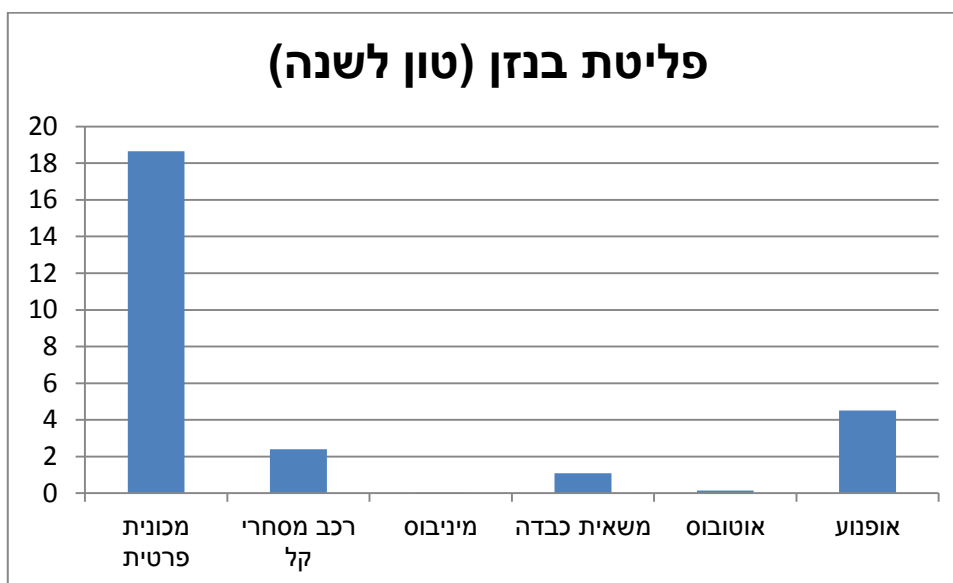
איור 3.ב: כמות הפליטה של פחמן חד חמצני בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016



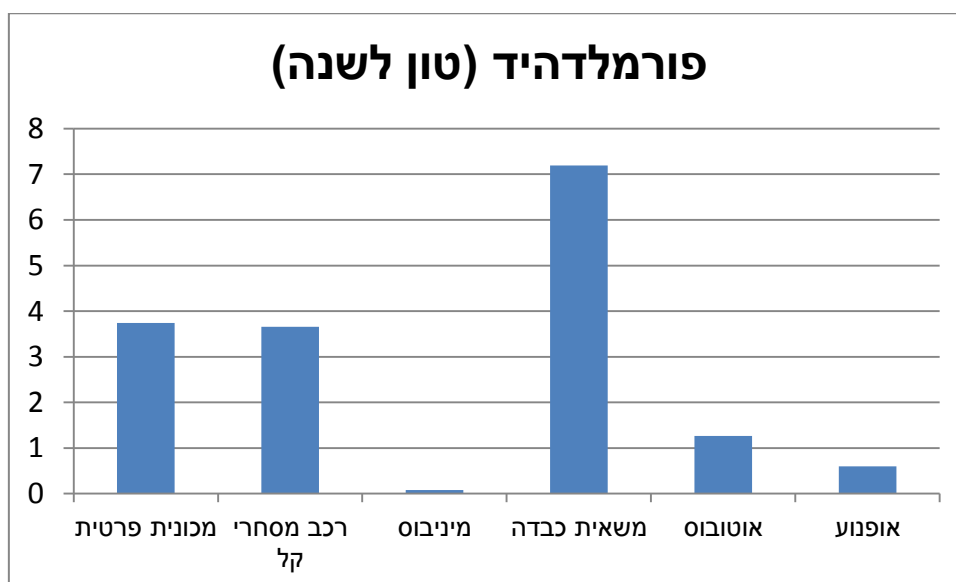
איור 3.ג: כמות הפליטה של תחמוצות חנקן ומתוכן של דו תחמוצת החנקן, בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016



איור 3.ד: כמות הפליטה של כלל תרכובות אורגניות נדיפות ללא מתאן בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016

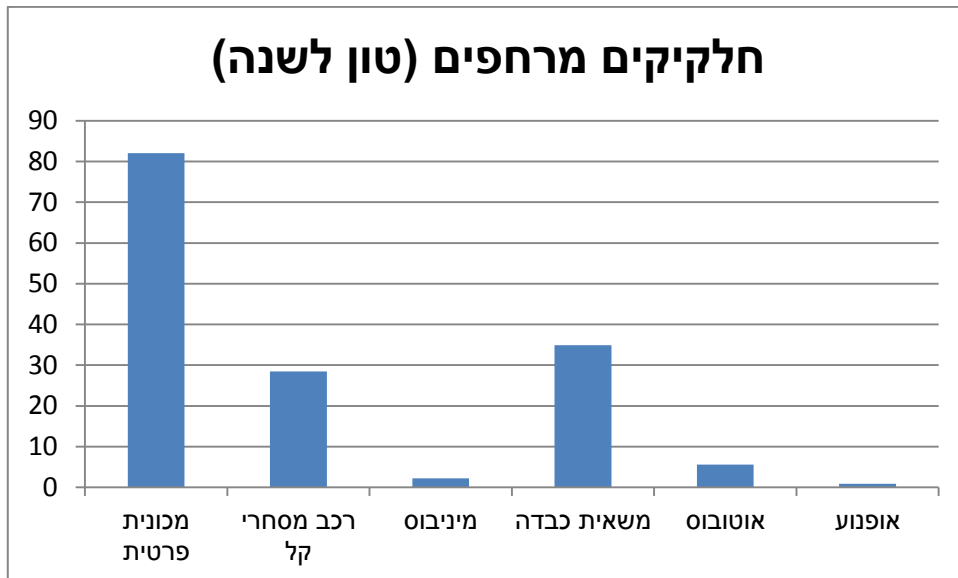


איור 3.ה: כמות הפליטה של בנזן בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016

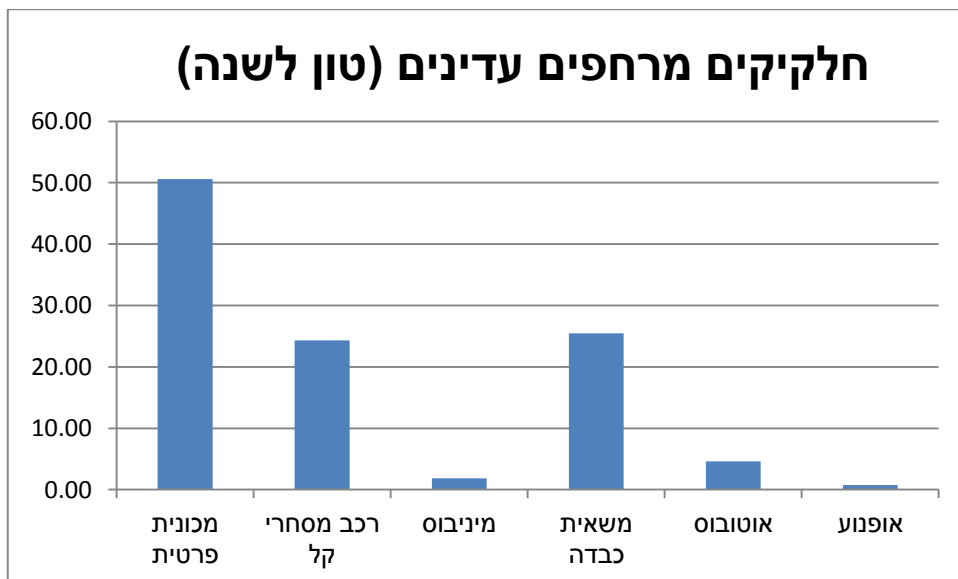


איור 3.ו: כמות הפליטה של פורמלדהיד בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016

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.

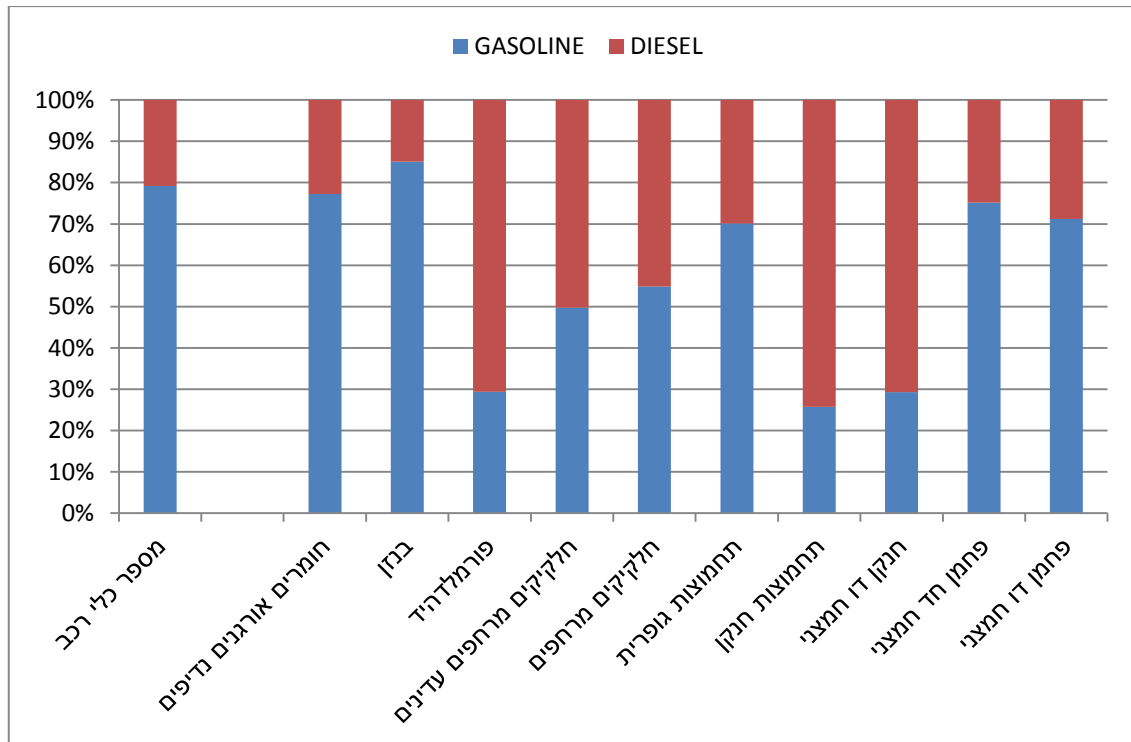


איור 3.2: כמות הפליטה של חלקיקים מרחפים נשימים בקוטר עד 10 מיקרון בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016

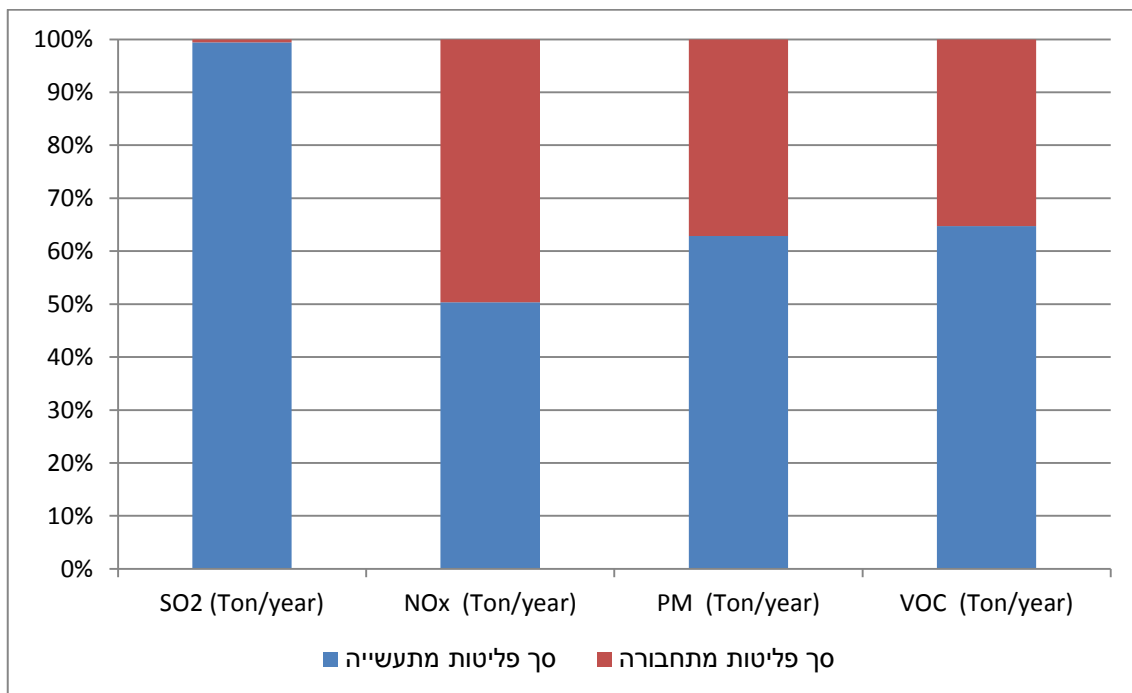


איור 3.3: כמות הפליטה של חלקיקים מרחפים נשימים בקוטר עד 2.5 מיקרון בשטח האיגוד לפי סוג כלי רכב בשנת 2016

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 האידי.



איור 3.ט: כמות הפליטה של כלל המזהמים בשטח האיגוד בשנת 2016, 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 למקור תעשייתי.



### 3. פרויקטים לצמצום זיהום אוויר מתחבורה

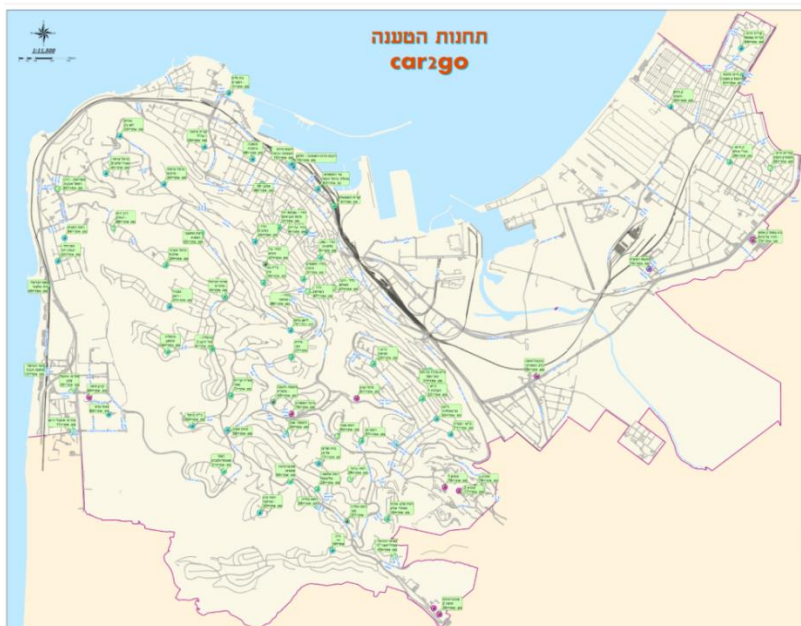
בשנת 2016 השלים האיגוד הכנת תכנית להפחתת זיהום אוויר מתחבורה. התכנית הוגשה למשרד להגנת הסביבה וזכתה לתמיכה כספית המותנית בביצוע התכנית. בשנת 2016 קודמו מספר מרכיבים בתכנית:

- הקמת מערך רכב חשמלי שיתופי. לפרויקט זה השפעה כפולה על הפחתת זיהום האוויר: (א) רכבים חשמליים אינם פולטים מזהמים, (ב) מודל של רכב שיתופי מקטין את מספר כלי הרכב בעיר וכל הכרוך בכך (צפיפות, פקקים, מקומות חנייה). הנסיון המצטבר בעולם מראה כי 5-6 משפחות משתמשות ברכב אחד.
- החלפת 22 משאיות דיזל ב- 22 משאיות חדשות מונעות בגז טבעי. הפרויקט כולל גם העברת צינור גז מאזור דשנים לחניון משאיות עיריית חיפה שבחוף שמן ובניית תחנה לתידלוק בגז טבעי.
- התקנת מסנני חלקיקים על משאיות דיזל בעלות זיהום העולה על רמות הזיהום של רכבי יורו 5.
- הפעלת אזור מופחת זיהום אוויר בחיפה

#### 3.1 תוכנית להקמת מערך שיתופי רכב כשהרכבים הם רכבים חשמליים.

מערך רכב חשמלי שיתופי מהווה מרכיב חשוב בהקטנת זיהום אוויר בערים, הן עקב הקטנת מספר כלי הרכב הנעים בעיר (כ-5-6 משפחות עושות שימוש ברכב אחד) והן עקב השימוש ברכב חשמלי שאיננו פולט מזהמים לאוויר (ההפחתה היא משמעותית גם אם מביאים בחשבון את פליטת המזהמים בייצור החשמל). במהלך 2016 יצא מכרז להקמה והפעלת המערך. הוקם גוף משותף עם חברת החשמל לצורך הקמת מערך עמדות טעינה בעיר. החלו עבודות לאיתור מקומות לעמדת הטעינה ברחבי חיפה והקריות. האיגוד ניגש לקול קורא שהוציא המשרד להגנת הסביבה לתמיכה בהקמת מערכי רכב חשמלי שיתופי. שתי ההצעות שהגיש האיגוד, הצעה לחיפה והצעה לקריות, זכו במכרז ובמהלך 2017 אמורים הרכבים כבר ליסוע לאחר השלמת בניית מערך עמדות הטעינה. במסגרת התוכנית חתמה עיריית חיפה על הסכם עם חב' Car2Go להפעלת שירות השכרת רכב חשמלי. מודל השירות שנבחר מסוג AB יאפשר למשתמשי הרכב לאסוף רכב במקום אחד ולהחזירו לכל אחת מתחנות הטעינה הפזורות ברחבי העיר. באמצעות כרטיסי מנוי מיוחדים שהונפקו לצורך כך יוכלו תושבי חיפה, המנויים לשירות, להשתמש ברכב בכל עת ללא הגבלה בשיעור שעת (טרם נקבע).





תכנית למקומות תחנות הטענה למכוניות חשמליות.

### 3.2 הסבת 22 משאיות האשפה של עיריית חיפה למשאיות המונעות בגז טבעי

בשנת 2016 קודם הסכם עם חברת החלוקה מרימון לבניית קו לאספקת גז. קו הגז יצא מאזור חברת דשנים יחזה את כביש ההסתדרות וחוץ שמן עד לחניון המשאיות של העירייה. הוצאת היתר הבנייה לקו זה נתקלת לעת עתה בקשיים עקב ריבוי קווי תשתית (קצצ"א בז"ן תש"ן ועוד) בחוף שמן, משום כך אין עדיין לויז להקמת התחנה. במקביל קודם מכרז לרכישה של 22 משאיות מונעות בגז טבעי. המכרז יצא ברבעון הראשון של 2017. עקב העיכוב הצפוי בהקמת תחנת התדלוק והגעה צפויה של המשאיות ב-2017 הוחל בבדיקת חלופת תדלוק זמנית ע"י משאית CNG.

### 3.3 לאוטובוסים מונעים בגז טבעי

האיגוד החל בדיונים עם חב' אגד והמשרד להגנת הסביבה להסבת האוטובוסים של אגד לאוטובוסים מונעים בגז טבעי או לחילופין אוטובוסים חשמליים כחלק מהמהלך למנוע נסיעת ריכבי דיזל באזורי מגורים במפרץ חיפה. לקראת סוף 2016 הסתמן שעל פי הבדיקות שעשו אנשי אגד תעדיף החברה אוטובוסי חשמל.

### 3.4 מסנני חלקיקים למשאיות אשפה של העיר חיפה

עיקר התרומה לס"ה פליטות מתחבורה נגרמת על ידי רכבי דיזל ישנים. משאית דיזל ישנה תורמת לזיהום האוויר כמו 100 משאיות חדשות מצוידות במנוע יורו 6. לכן הוחלט שמשאיות דיזל שלא יוחלפו בשלב זה במשאיות מונעות בגז טבעי והינן מדגמים ישנים יצוידו במסנני חלקיקים. במהלך 2016 האיגוד פרסם מכרז לאספקת מסנני חלקיקים ל-11 משאיות. במקביל נחתם הסכם עם המעבדה למנועי שריפה פנימית, שבטכניון לבצע מעקב

במשך שנה אחר ביצועי המשאיות להן הורכבו מסנני חלקיקים. שימוש במסנני חלקיקים אמור להפחית ב-99% את פליטות מהמשאית.



מדידת פליטת חלקיקים ממערכת הפליטה של משאית אשפה עירונית (הטכניון)

### 3.5 אזור מופחת זיהום אויר – LEZ (Low Emission Zone)

האיגוד בשיתוף עיריית חיפה הכין תכנית של אזור מופחת זיהום אויר - LEZ, מטרת התכנית למנוע כניסת כלי רכב מזהמים לעיר. פרויקט שכזה מחייב תאום בן גורמים שונים: עירייה, משטרה, משרד התחבורה, איגוד המובילים. התכנית כוללת בין היתר: תמריצים לבעלי רכב דיזל מזהמים (בעיקר רכבי משא ואוטובוסים) שיפעלו לצמצום הזיהום באזור המפרץ, לדוגמא, באמצעות תמיכות בהתקנת מסנני חלקיקים, תמיכות ברכש משאיות ואוטובוסים המונעים בגז טבעי. כמו כן התהליך דורש חקיקת חוקי עזר וציוד מתאים לאכיפת איסור הכניסה. לאחר אישור התכנית והבטחת המימון הדרוש מהמשרד להגנת הסביבה הועבר הפרויקט לביצוע למחלקת תחבורה בעיריית חיפה וחברת יפה נוף. האיגוד המשיך לפעול במסגרת ועדת ההיגוי לפרויקט זה בעיקר בהיבט הסביבתי. ב-2017 צפויה הפעלה חלקית של אזור מופחת זיהום אויר בחיפה.

