



סקר מצאי עירוני של פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בהרצליה

מרץ 2015

הסקר מוגש במסגרת אמנת פורום ה-15 להפחתת זיהום
אוויר ולהגנה על האקלים

הוכן על ידי חברת אקוטריידס בע"מ

תוכן עניינים

3.....	מבוא
5.....	תקציר מנהלים
15.....	סקר מצאי פליטות גזי חממה
37.....	סקר מצאי פליטות מזהמי אוויר
47.....	נספח 1: פאזל עירוני
49.....	נספח 2: צריכת חשמל ופליטות גזי חממה (בניינים ציבוריים עירוניים)
51.....	נספח 3: צריכת חשמל באתרי אספקת מים לפי אתר
52.....	נספח 4: צריכת דלקים ופליטות גזי חממה בצי הרכב העירוני, לפי סוג רכב
53.....	נספח 5: גרף נתונים ויעדי פליטות עירוניים (קובץ אקסל)
54.....	נספח 6: טבלאות חישוב (קובץ אקסל)

תודותינו נתונה לעיריית אנגלקו, רכזת תעשיות, רישוי עסקים וחומ"ס, ביחידה לאיכות הסביבה של עיריית הרצליה, ולגורמים השונים בעירייה, על הליווי והסיוע בהכנת הסקר. תודותינו נתונה גם לכל מי ששיתף פעולה באיסוף והעברת הנתונים הדרושים.

מבוא

עיריית הרצליה הצטרפה לאמנת פורום ה-15 להפחתת זיהום אוויר ולהגנת האקלים בשנת 2008, והתחייבה לגבש תכנית אב להפחתת זיהום אוויר בעיר.

במסגרת האמנה, הרצליה התחייבה לערוך סקרי מצאי פליטות עירוניים תקופתיים. סקר ראשון הוכן והוגש לפורום ה-15 בשנת 2010, וכלל סקר פליטות לשנת 2000 ולשנת 2007 כמו גם תחזית פליטות לשנת 2020.

הסקר הנוכחי מתייחס לפליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיר הרצליה בשנת 2012, ונערך בין החודשים פברואר ליוני בשנת 2014, ובהתאם להנחיות של פורום ה-15 והמדריך לעריכת סקר מצאי עירוני של מזהמי אוויר וגזי חממה.

הסקר נעשה תוך אבחנה בין פליטות שמקורן בפעילות של הרשות (העירייה), ובין פליטות ברמת התושבים (המגזר הביתי, המסחרי, והתעשייתי).

ב-2012 אוכלוסיית העיר מנתה 98,716 תושבים, לעומת 96,235 תושבים בשנת 2007, וכ- 33,000 משקי בית. בעיר פעילות עסקית ענפה כאשר מספר החברות ב-2012 עמד על 1,512 (בתי עסק, משרדים ותעשייה). עם זאת אין נוכחות משמעותית של תעשייה כבדה, כאשר בעיר פועל מפעל בטון אחד לצד פעילות "מסחרית כבדה" מצומצמת (ראו פאזל עירוני, נספח 1).

עיריית הרצליה מחויבת לעקרונות שמירה על איכות הסביבה, הצטרפה למיזם "תג הסביבה" של המשרד להגנת הסביבה ומרכז השלטון המקומי בישראל, ונקטה בשנים האחרונות פעילות להפחתת פליטות הן בנכסי העירייה והן בקרב עסקים ותושבים. בין הפעולות הבולטות נמנות:

- התייעלות אנרגטית (חיישנים ומזגנים) בבנייני העירייה
- ביצוע פיילוט להתייעלות אנרגטית בקרב עסקים במרכז העיר
- קידום פרויקטי תחבורה כגון:
 - o פרויקט ה-Bus Rapid Transit (BRT)
 - o שדרוג קווי תחבורה ציבורית קיימים והוספת קווי לילה
 - o סלילת שבילי אופניים (מתוכננים 35 ק"מ) ושבילי הליכה והשכרת אופניים בעיר
 - o הפעלת מערך שאטלים ממתחם הרכבת לאזור התעשייה והסעות חינוך לחופי הים בימי שבת

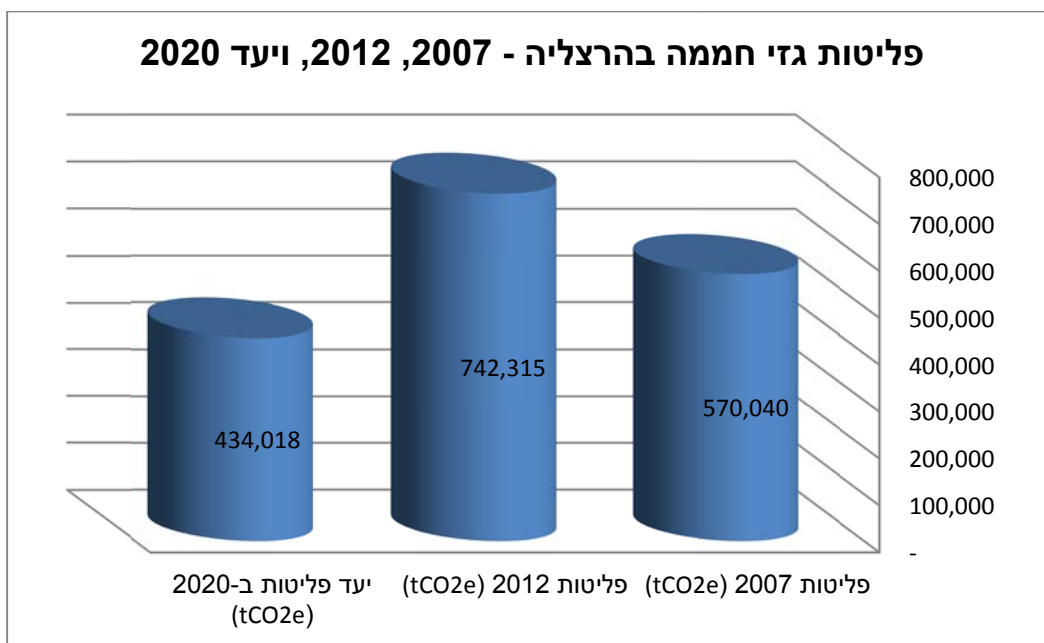


- הרחבת תשתית להפרדת ומיחזור פסולת, כולל הצגת מתקנים להפרדת נייר, קרטון, אריזות, בקבוקים, פסולת אלקטרונית, טקסטיל וסוללות
 - ביצוע השקיה באמצעות מערכת בקרה מרכזית (אשר הפחיתה את כמות המים הנדרשת בכ- 60%)
 - בדיקות שנתיות בשיטה אקוסטית לאיתור נזילות סמויות במערכת אספקת המים (חיסכון של בין 15-20%)
- במסגרת מחויבות זו, מוגש בזאת סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר עדכני לעיר הרצלייה, עבור שנת 2012.

תקציר מנהלים

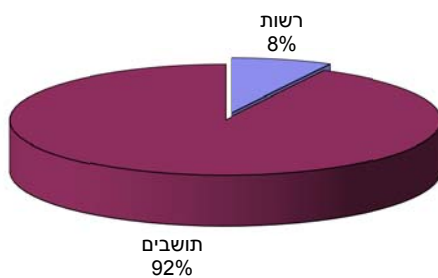
פליטות גזי חממה

סך פליטות גזי החממה בעיר הרצליה עמד על 742,315 טון ש"ע פד"ח בשנת 2012, לעומת 570,040 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007 – עלייה של כ- 30% (פירוט בהמשך התקציר). היעד שנקבע להרצליה במסגרת אמנת פורום ה-15 לפליטות גזי חממה הינו 434,018 טון ש"ע פד"ח בשנת 2020 – קרי, נדרשת הפחתה של מעל 300,000 טון או כ-40%:



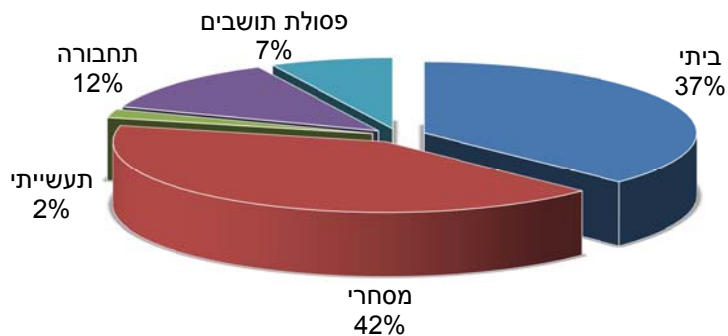
במהלך 2012 נפלטו בהרצליה 7.5 טון ש"ע פד"ח לתושב (לעומת 5.9 טון ש"ע פד"ח לתושב בשנת 2007), כאשר עיקר הפליטות (כ-92%) נבעו מפעילות התושבים בעיר:

פליטות גזי חממה כוללת לפי מגזרים



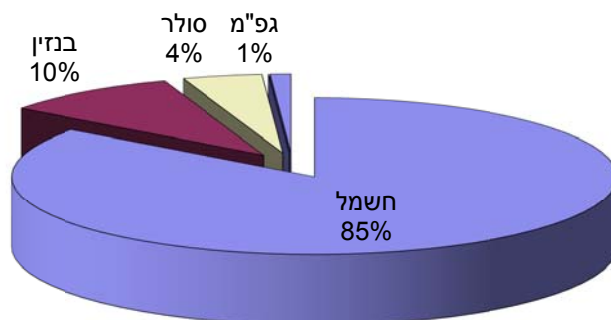
במהלך 2012 פליטות גזי החממה מרמת התושבים בהרצלייה עמדו על **686,152 טון ש"ע**
פד"ח, כאשר עיקר הפליטות נבעו מצריכת האנרגיה במגזר המסחרי (42%) והביתי (37%):

פליטות גזי חממה לפי מקורות רמת תושבים



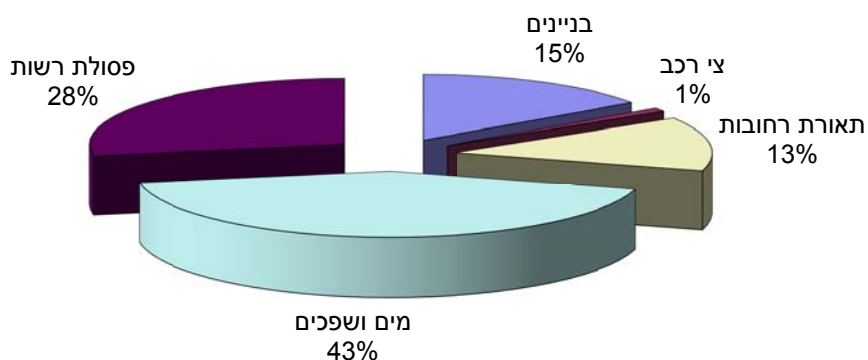
עוד ניתן לראות כי חשמל מהווה מקור האנרגיה העיקרי במגזר הפרטי בהרצלייה:

פליטות גזי חממה לפי סוג דלק רמת תושבים



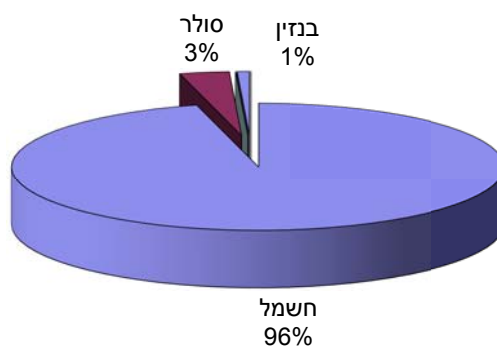
סך פליטות גזי החממה מרמת הרשות בשנת 2012 עמד על **56,164 טון ש"ע פד"ח**, כאשר מקורות הפליטה העיקריים היו מים ושפכים (43%) ופסולת הרשות (28%) – הכוללים רכיב משמעותי של פליטות מתאן:

פליטות גזי חממה לפי מקורות רמת הרשות



מתוך כך, צריכת האנרגיה של הרשות גרמה לפליטת **33,617 טון ש"ע פד"ח** – כ- 60% מסך הפליטות. עיקר צריכת האנרגיה הינה צריכת חשמל:

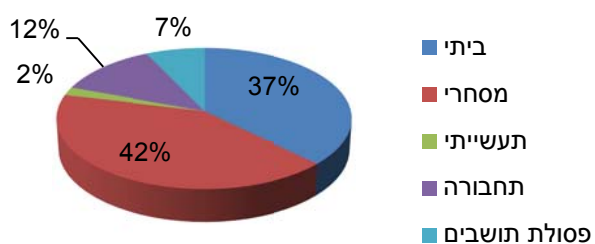
פליטות גזי חממה לפי סוג דלק רמת הרשות



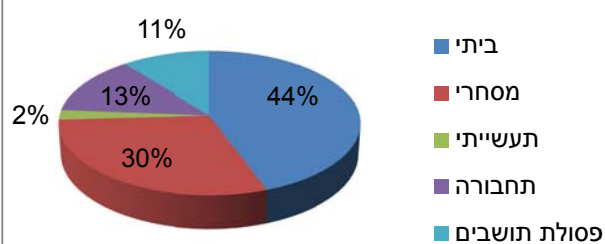
מסקנות עיקריות

- עיקר הגידול התבטא במגזר הפרטי, וזאת בעיקר בשל גידול משמעותי בפליטות מהמגזר המסחרי:

פליטות תושבים 2012



פליטות תושבים 2007



- בין 2007 לבין 2012 חלה עליה של כ-150,000 טון ש"ע פד"ח בסך הפליטות ממגזר התושבים, או 27%:

פליטות 2012 (tCO ₂ e)	פליטות 2007 (tCO ₂ e)	שינוי (%)	פליטות
256,024	239,587	7%	ביתי
284,312	159,852	78%	מסחרי
12,911	11,524	12%	תעשייתי
83,827	70,480	19%	תחבורה
49,077	57,721	-15%	פסולת תושבים
686,152	539,173	27%	סה"כ

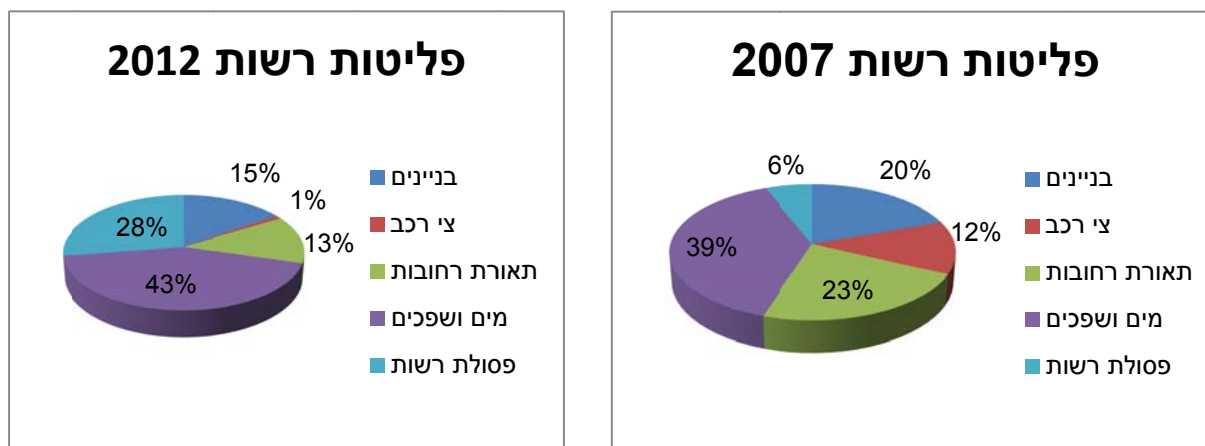
מהנתונים עולה כי:

- הגורם העיקרי הינו עלייה של 78% בפליטות מצריכת חשמל במגזר המסחרי.
- צריכת החשמל הממוצעת של החברות בעיר (כולל בתי עסק, משרדים ותעשייה) עמדה על 249,200 קוט"ש בשנת 2012.
- במגזר הביתי, חלה עלייה של 7% בפליטות גזי חממה, אולם:
 - חלה עליה של 27% בצריכת החשמל במגזר ביתי, המהווה עלייה של 23% בצריכת החשמל לתושב, אשר עמדה על 3,197 קוט"ש לתושב בשנת 2012 לעומת 2,591 קוט"ש לתושב בשנת 2007.
 - חלה ירידה של 84% בפליטות מצריכת הדלקים של התושבים בזכות:
 - ירידה של 65% בצריכת הגפ"מ. יש לציין עם זאת כי בסקר הקודם לא הוצג פירוט של הערכת צריכת הגפ"מ של התושבים ועל כן אין אפשרות לנתח את מקור הפער.
 - בסקר הקודם נכללו גם פליטות מצריכת דלקים אחרים (סולר ונפט), המשמשים את המגזר הביתי בעיקר לצורכי חימום, וזאת על פי

ממוצעים ארציים. בשל אופייה של הרצליה כעיר בעלת אקלים חם יחסית, הונח כי לא נצרכו כמויות משמעותיות של דלקים אלו.

חלה ירידה ניכרת (15%) בפליטה מפסולת תושבים, וזאת בזכות הפרדה של פסולת אורגנית בתחנת המעבר והעברתה למיחזור במקום להטמנה, אשר הביאה להפחתה של כ-9,000 טון ש"ע פד"ח.

חלה עלייה של כ-25,000 טון ש"ע פד"ח או 82% בפליטות מרמת הרשות, כאשר חל גידול בתמורתם היחסי של פסולת הרשות ומים ושפכים:



בטבלה להלן מוצגת השוואה של הפליטות ברמת הרשות בשנים 2007 ו-2012, לפי מקור:

פליטות רשות 2012 (tCO ₂ e)	פליטות רשות 2007 (tCO ₂ e)	פליטות רשות 2012 (tCO ₂ e)	שינוי (%)
8,643	6,046	בניינים	43%
518	3,852	צי רכב	-87%
7,449	7,086	תאורת רחובות	5%
24,115	12,003	מים ושפכים	101%
15,439	1,881	פסולת רשות	721%
56,164	30,868	סה"כ	82%

הגורמים העיקריים לגידול בפליטות הרשות הינם:

▪ עלייה בפליטות מפסולת הרשות, עקב עלייה בכמויות הגזם המוטמנות, בשל:

- עלייה בכמות הגזם שנאסף, שעמדה בשנת 2012 על כ-23,000 טון - פי 2.75 מאשר בשנת 2007.

- עלייה בשיעור ההטמנה, שכן ב-2012 שיעור הטמנה עמד על 59%, בעוד שב-2007 הונח כי אין הטמנה של גזם כלל. יש לציין כי על פי המידע שהתקבל מהעירייה, 0% הטמנה אינה הנחה סבירה לשנת 2007, וכי ייתכן שבאותה שנה הייתה 0% מיחזור של גזם – קרי 100% הטמנה.

▪ גידול בפליטות מצריכת אנרגיה לאספקה וטיפול במים (יש לציין כי בסקר הקודם נכללו רק נתוני צריכה חלקיים).

o חלה ירידה של 87% בחישוב הפליטות מנסועת צי הרכב של הרשות. יש לציין כי הירידה נובעת ככל הנראה מטעות בסקר הקודם, בו חישוב צריכת הדלק התבסס על סך הקילומטראז' המצטברת לכל רכב, ולא על הנסועה בשנת 2007 עצמה.

o ממסקנות אלו עולה כי חלק מהגידול בפליטות אינו גידול אמיתי בפליטות הרשות, וזאת לאור העובדה כי הסקר הקודם התבסס על הנחה לא סבירה בדבר הטמנת גזם וכמו כן לא כלל את מלוא צריכת החשמל לצורך אספקת מים.

o יש לציין עוד כי המט"ש והטיפול במים ושפכים הינם באחריות תאגיד המים שהינו תאגיד פרטי לאור חוק התאגידים, ולרשות אין יכולת השפעה ישירה על פליטות אלו. כמו כן, על פי המתודולוגיה כלל הפליטות מאיסוף, שינוע והטמנת גזם מיוחסות לפליטות הרשות, למרות שחלק ניכר מהגזם מקורו בגינות פרטיות של תושבים.

המלצות לפעילות המשך

על בסיס סקר זה ועל מנת להמשיך בפעילות להפחתת פליטות מומלץ:



- להרחיב את הפיילוט שבוצע לקידום התייעלות אנרגטית בקרב בתי עסק, כמו גם להוסיף תכנית לקידום התייעלות אנרגטית בקרב משקי בית, שכן צריכת האנרגיה של שני מגזרים אלו מהווה החלק העיקרי של פליטות גזי החממה בעיר.
- לבצע פרויקטים להפחתת פליטות גזי חממה מפעילות הרשות, בדגש על:
 - הגברת שיעור המיחזור של גזם
- קידום התייעלות אנרגטית במערכת אספקת המים בעיר. צריכת אנרגיה של תאגיד המים מהווה כ- 19% מסך הפליטות מצריכת החשמל ברשות, נתח משמעותי שאינו נמצא בטיפול הישיר מסגרת הפעילות לקידום התייעלות אנרגטית של הרשות.

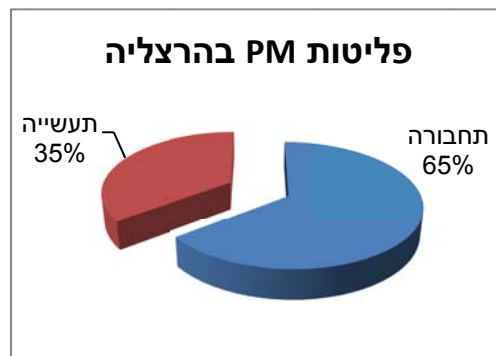
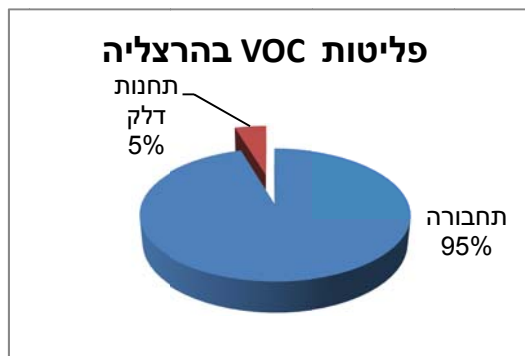
פליטות מזהמי אוויר

להלן סיכום פליטות מזהמי האוויר בתחומי העיר הרצלייה בשנת 2012:

מזהם	תחבורה (טון)	תעשייה (טון)	תחנות דלק (טון)	סה"כ (טון)
HC (VOC)	378		18	396
PM	28	15		43
NOx	320			320
CO	2,545			2,545
SO2	0.5			0.5

הפליטות המשמעותיות ביותר הינן פליטות CO ו- NOx (מתחבורה), כמו גם פליטות HC (VOC) מתחבורה ותחנות דלק.

תחבורה, הגורם העיקרי לפליטות מזהמי אוויר בעיר, מהווה כ-95% מפליטות ה-VOC ו-65% מפליטות PM:



בטבלה להלן מוצגת השוואה בין היקף זיהום האוויר מתחבורה בשנת 2012 לעומת שנת 2007:

מזהם	סך פליטות ב- 2007 (טון)	סך פליטות ב- 2012 (טון)	שיעור שינוי (%)
HC	419.14	378.2	-10%
PM	21.79	27.7	27%
NOx	193.65	320.4	65%
CO	2267.87	2,544.5	12%
SO ₂	-	0.5	-

יש לציין כי בסקר הקודם לא נכללו פליטות SO₂. כמו כן, הפער בפליטות נובע לא רק משינויים באופי הפעילות התחבורתית בעיר אלא גם מפערים בין מקדמי הפליטה ששימשו לעריכת הסקרים השונים, בייחוד בעבור רכבים פרטיים, כאשר בסקר הקודם לא פורטו ההנחות ושיטות שחישוב ששימשו להגדרת אותם מקדמים.

בין השנים 2007 ו-2012 חלה ירידה של 1% בסך הנסועה בעיר. עם זאת, חלה עלייה של כ-6 מיליון ק"מ (3%) בנסועת רכבים פרטיים בעיר, שהם מהווים הפלח העיקרי של התחבורה (כ-83%). על פי מודל רדיוס-תעסוקה:

- לנוסעים המגיעים מחוץ להרצליה תרומה ניכרת להיקף הנסועה בעיר, כאשר תושבי העיר מהווים רק 57% מהנוסעים ברחבי העיר, לעומת ממוצע של 70% בערי פורום ה-15.
- 61% מתושבי העיר עובדים מחוץ לעיר, לעומת ממוצע של 51% בקרב ערי פורום ה-15.



- 70% מתושבי העיר משתמשים ברכב פרטי בנסיעות לעבודה וממנה, לעומת ממוצע של 56% בקרב ערי פורום ה-15.

ראוי לציין כי עיריית הרצליה מבצעת פעילות ענפה להפחתת פליטות מתחבורה בעיר, כולל:

- קידום פרויקט ה-BRT
- שדרוג קווי תחבורה ציבורית קיימים והוספת קווי לילה
- סלילת שבילי אופניים (מתוכננים 35 ק"מ) ושבילי הליכה והשכרת אופניים בעיר
- הפעלת מערך שאטלים ממתחם הרכבת לאזור התעשייה
- הפעלת הסעות חינוך לחוף הים בימי שבת
- הענקת חניה ללא תשלום לבעלי רכבים היברידיים/חשמליים
- ייעול הנסיעה באמצעות גלי רמזורים ירוקים וכיכרות
- יישום פרויקט "הליכה בטוחה בימי שישי לבתי הספר" אשר הביא לעלייה ניכרת בשיעור התלמידים המגיעים רגלית לביה"ס בימי שישי (מ-50% ל-70%).

סקר מצאי פליטות גזי חממה

מקורות פליטה רלוונטיים

הסקר בוצע תוך התייחסות למקורות הפליטה הבאים הרלוונטיים להרצליה, כאשר המקורות חולקו לשני מגזרים (רשות ותושבים) בהתאם להנחיות המתודולוגיה:

1. רמת הרשות:

- בניינים ציבוריים עירוניים
- צי הרכב העירוני
- תאורת רחובות
- טיפול בשפכים סניטאריים ואספקת מים
- פסולת הרשות

2. רמת התושבים:

- ביתי
- מסחרי
- תעשייתי
- תחבורה פרטית וציבורית
- פסולת התושבים

גזי חממה רלוונטיים

בהתאם להנחיות המתודולוגיה, הסקר מתייחס לשלושה גזי החממה העיקריים שנפלטים מפעילות עירונית:

1. פחמן דו-פחמני (CO_2)

2. מתאן (CH_4)

3. חמצן דו-חנקתי (N_2O)

כל פליטות גזי החממה הומרו לטון שווה ערך פחמן דו-חמצני (טון ש"ע פד"ח, מסומן tCO_2e), על פי פוטנציאל ההתחממות הגלובלית של כל גז ($\text{Global Warming Potential - GWP}$).
ה-GWP של CH_4 הינו 21 בעוד שה-GWP של N_2O הינו 310.

רמת הרשות

צריכת חשמל

החשמל שנצרך על ידי העירייה מיועד ל:

1. בניינים ציבוריים עירוניים
2. תאורת רחובות
3. טיפול בשפכים סניטאריים ואספקת מים

בניינים ציבוריים עירוניים

סך צריכת החשמל בכלל הביינים הציבוריים העירוניים בשנת 2012 עמדה על 10,956,224 קוט"ש¹, וגרמה לפליטת 8,642.6 טון ש"ע פד"ח:

שנה	צריכת חשמל (קוט"ש)	פליטות (טון)
2007	7,663,902	6,045
2012	10,956,224	8,643
שיעור שינוי	43%	

לפילוח הצריכה לפי קבוצות מבנים, ראונספח 2.

יש לצייין כי נתוני צריכת החשמל מבתי ספר לניהול עצמי נאספו פרטנית מכל בית ספר, ולא התקבלו מגדיר הנדסה בע"מ. מתוך 24 בתי ספר בניהול עצמי, 15 בתי ספר סיפקו נתוני צריכה עדכניים לשנת 2012, בעוד שבעבור 7 בתי ספר נעשה שימוש בנתוני צריכה לשנת 2011 שנאספו במסגרת תג סביבה, ועבור שני בתי ספר לא התקבלו נתונים כלל.

תאורת רחוב (חוץ)

במהלך 2012 הוצבו בתחומי העיר הרצלייה כ-12,500 גופי תאורת חוץ, על פי החלוקה הבאה:

קבוצת גופי תאורה	מספר גופי תאורה ב-2012 ²
רמזורים	754

¹ שרית צוריה, גדיר הנדסה בע"מ

² סגלית פלד, מנהלת תחום GIS בעיריית הרצליה

קבוצת גופי תאורה	מספר גופי תאורה ב-2012 ²
תאורת רחוב/כביש	9,386
תאורת תחנות אוטובוס	124
תאורת פארקים	1,126
תאורה מדגישה	1,083
סה"כ תאורת רחוב	12,473

על פי הנתונים שהתקבלו מגדיר הנדסה³, סך הצריכה לצורך תאורת חוץ עמדה על כ-9.5 מיליון קוט"ש וגרמה ל-7449.3 טון ש"ע פד"ח, לעומת כ-9 מיליון קוט"ש ופליטה של 7,086 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007 (עליה של כ-5.5%).

קבוצת גופי תאורה	צריכת חשמל ב-2012 (קוט"ש)	סך פליטות (tCO ₂ e)
רמזורים	455,799	359.5
יתר תאורת חוץ	8,987,642	7,089.7
סה"כ	9,443,441	7,449.3

יצוין כי אין בידי גדיר הנדסה פילוח של יתר תאורת החוץ, בהתאם לקבוצות גופי התאורה המצוינות לעיל.

אספקת מים וטיפול בשפכים סניטאריים (אנרגיה)

אנרגיה רבה מושקעת בתהליך הפקת מי שתייה והובלתם בפעולות כגון סינון ושאיבה. בעיר ישנם 34 אתרי שאיבה ואספקת מים אשר צרכו חשמל בשנת 2012, כמו גם מכון טיהור שפכים (מט"ש הרצליה) בו טופלו השפכים העירוניים.

נתוני צריכת האנרגיה לאספקת מים בהרצליה לפי אתר התקבלו מתאגיד מי הרצליה בע"מ⁴ (ראו נספח 3). נתוני צריכת חשמל ודלק במט"ש הרצליה התקבלו מהמט"ש⁵.

בשנת 2012 תאגיד המים צרך 8,091,827 קוט"ש ובמט"ש נצרכו 12,618,550 קוט"ש ו-1,581 ליטר סולר, אשר גרמו לפליטת 16,342 טון ש"ע פד"ח. בהשוואה, ב-2007 הפליטות מצריכת אנרגיה לצורך אספקת מים וטיפול בשפכים עמדו על 5,179 טון ש"ע פד"ח. אומנם

³ שרית צוריה, גדיר הנדסה בע"מ
⁴ קובי דנינו, סמנכ"ל כספים- מי הרצליה
⁵ רפי זיבנברג, מנהל מט"ש הרצליה



מהמספרים מהווים עלייה ניכרת של יותר מ-300%, אולם בסקר הקודם לא נכללו נתוני צריכת החשמל של מקורות ועל כן מדובר בהערכת חסר.

יש לציין עוד כי תאגיד המים הינו תאגיד פרטי לאור חוק התאגידים ולרשות אין יכולת השפעה ישירה על פליטות אלו.

מקור פליטה	צריכת אנרגיה	יחידה	פליטות (tCO ₂ e)
אספקת מים	8,091,827	קוט"ש	6,383
טיפול בשפכים	12,618,550	קוט"ש	9,954
טיפול בשפכים	1,581	ליטר סולר	5
סה"כ			16,342

צי הרכב העירוני

במהלך 2012 צי הרכב העירוני של עיריית הרצליה מנה 117 רכבים (כולל 2 אופנועי ים), וזאת על פי נתונים שהתקבלו ממחלקת הרכב באגף תב"ל בעירייה⁶. מרבית הרכבים מתודלקים בתחנות הדלק של אגף תב"ל, כאשר לחלקם יש גם התקן 'פזומט' המאפשר תדלוק בתחנות דלק חיצוניות. מתוך הרכבים, 66 מונעים בבנזין ו- 51 מונעים בסולר.

סך צריכת הבנזין והסולר לשנת 2012 עמדה על 92,652 ו-87,925 ליטר, בהתאמה (סה"כ 180,577 ליטר דלק). בהשוואה ל-2007, חלה ירידה של 87% בצריכת הדלק והפליטות מצי הרכב:

סוג דלק	צריכה (ליטר)		פליטה (טון)		שיעור שינוי
	2007	2012	2007	2012	
בנזין	220,331	92,652	634	267	-58%
סולר	1,125,935	87,925	3,218	251	-92%
סה"כ	1,346,266	180,577	3,852	518	-87%

⁶ יוסי שורקי, מנהל מחלקת רכב, אגף תב"ל

חשוב לציין שירידה בהשוואה ל-2007 נובעת ככל הנראה מטעות בסקר הקודם, בו הוצג כי סך הנסועה של 90 רכבי העירייה עמד על 8.8 ק"מ בשנת 2007 – כ-3.5% מסך הנסועה בעיר. בחלק ניכר מהרכבים נרשמה נסועה של 100,000 ואף 200,000 קילומטר. מניתוח הנתונים עולה הסברה כי הערכת צריכת הדלק שבוצעה בסקר הקודם התבססה על הקילומטראז' המצטבר של כלי הרכב, ולא על הנסועה בשנת 2007 בפועל.

לפילוח צריכת הדלקים לפי קבוצות רכב ראו נספח 4.

פסולת הרשות

בהתאם להנחיות פורום ה-15, הונח כי פסולת הרשות מהווה 3% מסך הפסולת הכללית בעיר, וזאת מכיוון שאין בנמצא נתונים מדויקים בגין פסולת הרשות.

הסבר מפורט בנושא מקורות הנתונים ואופן החישוב נמצא בפרק בנושא פסולת התושבים. להלן פירוט הנתונים ששימשו לחישוב פליטות משינוע והטמנת פסולת הרשות:

- סך כמות הפסולת המוטמנת של הרשות עמדה על 1,418 טון בשנת 2012.
- בשנת 2012 פונו 22,756 טון גזם, כאשר שיעור ההטמנה עמד על 59.7%⁷.
- המרחק הממוצע לאיסוף פסולת פנים-עירוני עמד על 60 ק"מ לכל נסיעה (הלך ושוב).
- המרחק הממוצע לשינוע הפסולת מתחנת המעבר לאתר הטמנה עמד על 367 ק"מ לכל נסיעה (הלך ושוב).
- לצורך איסוף הפסולת וגזם הפנים-עירוני נדרשו 1,506 נסיעות של משאיות איסוף בשנת 2012.
- לצורך שינוע הפסולת וגזם החוץ-עירוני נדרשו 387 נסיעות של משאיות שינוע בשנת 2012.

יש לציין כי מספר הנסיעות של משאיות בשנת 2012 והמרחקים הממוצעים לכל מקטע מתייחסים גם לאיסוף זרמי פסולת אשר אינם מיועדים להטמנה (כגון איסוף בקבוקי פלסטיק).

כמו כן, מספר הנסיעות כולל גם נסיעות לצורך איסוף ושינוע גזם. מכיוון שלא התקבלו נתונים נפרדים אודות שינוע גזם, מספר הנסיעות הנדרש חושב באופן אוטומטי באמצעות דפי החישוב על פי כמות הגזם.

⁷ מפעת, תחנת מעבר השרון

סך הפליטות מאיסוף, שינוע והטמנת פסולת הרשות בשנת 2012 עמד על 15,443 טון ש"ע
פד"ח:

מקור	נתון פעילות	פליטות (tCO ₂ e)
פסולת להטמנה (טון)	1,418	1,711
גזם להטמנה (טון)	13,358	12,960
איסוף פסולת פנים עירוני (ק"מ נסועה)	90,000	362
שינוע פסולת חוץ-עירוני (ק"מ נסועה)	142,000	406
סה"כ	---	15,439

להלן השוואה של כמות הפסולת המוטמנת, כמות גזם שנאסף, וסך הנסועה לאיסוף ושינוע
פסולת וגזם בשנים 2007 ו-2012:

פסולת מוטמנת (טון)	גזם שנאסף (טון)	סך נסועה (ק"מ)	
1,393	8,254	120,000	2007
1,418	22,756	232,000	2012
2%	176%	93%	שיעור שינוי

עיקר הפער בין השנים נובע מעלייה חדה (176%) בכמות הגזם. יצוין כי עיקר הגידול בסך
הנסועה נובע אף הוא מהגידול בכמות הגזם, הדורש איסוף ושינוע. יצוין עוד כי על פי
המתודולוגיה כלל הפליטות מאיסוף, שינוע והטמנת גזם מיוחסות לפליטות הרשות, למרות
שחלק ניכר מהגזם מקורו בגינות פרטיות של תושבים.

מכון טיהור שפכים (מט"ש)

בהתאם להנחיות פורום ה-15, נכללו מספר מקורות פליטה ממכון טיהור השפכים בהרצלייה
(בנוסף לצריכת האנרגיה, שנכללה מעלה):

1. פליטת מתאן מהטמנת בוצה
2. פליטות משינוע הבוצה
3. פליטה ישירה של מתאן מתהליכי המט"ש

4. פליטת מתאן ו-N₂O משריפת ביוגז

יש לציין אם כן כי המט"ש הינו באחריות תאגיד המים שהינו תאגיד פרטי לאור חוק התאגידים ולרשות אין יכולת השפעה ישירה על פליטות אלו.

החישוב בוצע על בסיס ההנחות והנתונים הבאים:

- במהלך 2012, נשלחו 7,462 טון בוצה להטמנה⁸
- מרחק השינוע עמד על 80 ק"מ לנסיעה, והשינוע בוצע על ידי 213 משאיות בשנת 2012⁹

- במהלך 2012, 24.48 טון מתאן נפלט ישירות מפעילות המט"ש⁷
- במהלך 2012, נשרפו במט"ש 423.2 טון ביו-גז לצורך הפקת אנרגיה:
 - סך כמות הביוגז המיוצר במט"ש עמדה על 709,298 מ"ק בשנת 2012, כאשר כ-50% נשרפה להפקת אנרגיה⁸
 - צפיפות הביוגז הינה 1.2 kg/m³ (בהתאם להרכב של 60% מתאן ו-40% פחמן דו-חמצני)¹⁰

סך הפליטות מהמט"ש (כולל פליטות משינוע הבוצה) בשנת 2012 עמד על 7,774 טון ש"ע פד"ח, עליה של 14% לעומת 6,824 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007:

מקור	כמות	יחידה	פליטות (tCO ₂ e)
שריפת ביוגז	423	טון ביוגז	1
הטמנת בוצה	7,462	טון בוצה	7,753
שינוע בוצה	6,646	ליטר סולר	19.
סה"כ			7,774

⁸ דיווח PRTR של מי הרצליה

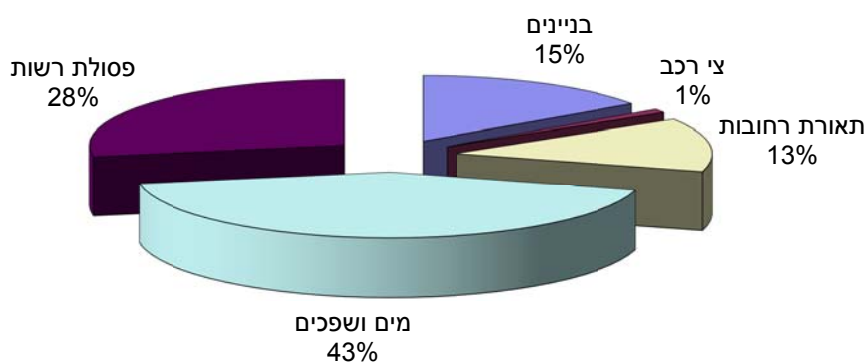
⁹ רפי זיבנברג, מנהל מט"ש הרצליה

¹⁰ http://www.biogas-renewable-energy.info/biogas_composition.html

סיכום רמת הרשות

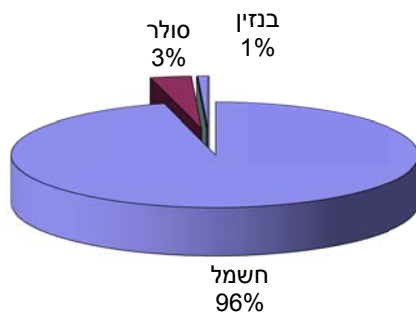
סך פליטות גזי החממה מרמת הרשות בשנת 2012 עמד על 56,164 טון ש"ע פד"ח, כאשר מקורות הפליטה העיקריים היו מים ושפכים (43%) ופסולת הרשות (28%) – הכוללים רכיב משמעותי של פליטות מתאן:

פליטות גזי חממה לפי מקורות רמת הרשות

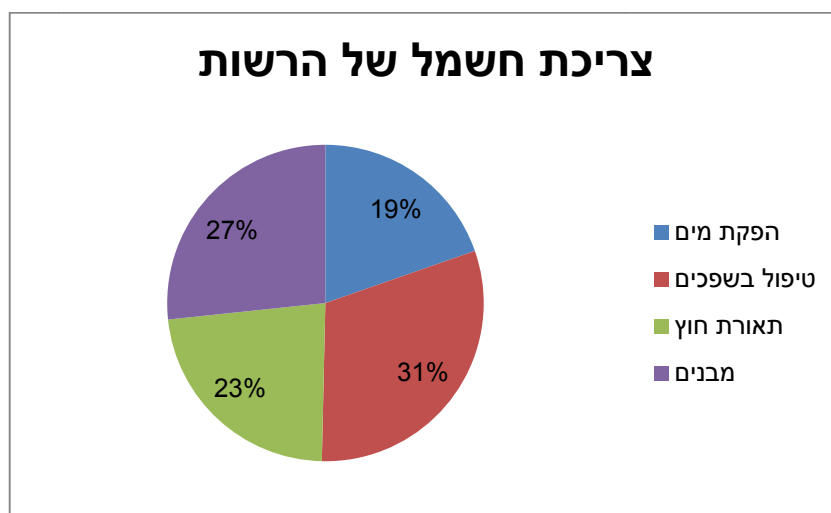


מתוך כך, צריכת האנרגיה של הרשות גרמה לפליטת 33,617 טון ש"ע פד"ח – כ- 60% מסך הפליטות. עיקר צריכת האנרגיה הינו צריכת חשמל:

פליטות גזי חממה לפי סוג דלק רמת הרשות



סך צריכת החשמל של הרשות בשנת 2012 עמד על כ-41.1 מיליון קוט"ש וגרמה לפליטות של כ-32,500 טון CO₂e, כאשר הצרכן הגדול ביותר היה מט"ש הרצלייה:



רמת התושבים

רמת התושבים כוללת פעילות בעיר שאינה מבוצעת על ידי העירייה, וכוללת את המגזר הביתי, המסחרי והתעשייתי בעיר כמו גם תחבורה פרטית וציבורית ופסולת התושבים.

המגזר הביתי

בשנת 2012, המגזר הביתי בהרצלייה מנה 98,716 תושבים וכ- 33,000 משקי בית. פליטות גזי החממה מצריכת האנרגיה במגזר הביתי נבעו מ:

1. צריכת חשמל

2. צריכת גפ"מ (גז בישול)

בשל אופייה של הרצלייה כעיר בעלת אקלים חם יחסית, ניתן להניח כי לא נצרכו כמויות משמעותיות של דלקים אחרים, שכן דלקים אלו משמשים את המגזר הביתי לצורכי חימום.

צריכת גפ"מ

בוצעה הערכה של צריכת הגפ"מ על פי מספר משקי הבית בעיר (33,000) והנתונים הבאים:

- צריכה ממוצעת למשק בית של 78 ק"ג לשנה¹¹
- משקל סגולי לגפ"מ נוזלי של 0.56 ק"ג לליטר¹²

בהתאם לכך סך צריכת הגפ"מ במגזר הביתי בהרצלייה בשנת 2012 מוערכת ב- 4,596,429 ליטר וגרמה לפליטות של 7,035 טון ש"ע פד"ח, וזאת לעומת 13,044,007 ליטר בשנת 2007 (ירידה של 65%).

יש לציין כי בסקר הקודם לא הוצג פירוט של ההנחות, נתוני הבסיס ושיטות החישוב ששימשו להערכת צריכת הגפ"מ של התושבים ועל כן אין אפשרות לנתח את מקור הפער.

¹¹ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-

¹⁵

¹² משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים:

<http://energy.gov.il/Subjects/CookingGas/Pages/GxmsMniLpgLobby.aspx>

צריכת חשמל

כפי שנמסר מחברת החשמל באופן מרוכז לפורום ה-15, צריכת החשמל הביתית בהרצלייה עמדה על 315,642,390 קוט"ש במהלך 2012, וגרמה לפליטות של 244,988 טון ש"ע פד"ח.

מדובר בעלייה של כ-23% בצריכת החשמל לתושב:

שנה	שימוש בחשמל (קוט"ש)	מספר תושבים	צריכת חשמל לתושב (קוט"ש בשנה)
2007	249,302,625	96,235	2,591
2012	315,642,390	98,716	3,197
שיעור שינוי	27%	3%	23%

סך פליטות גזי החממה מהמגזר הביתי בהרצלייה בשנת 2012 עמד על 256,024 טון ש"ע פד"ח:

פליטות (tCO ₂ e)	מקור אנרגיה
248,988	חשמל
7,035	גפ"מ
256,024	סה"כ

המגזר המסחרי

עיקר האנרגיה הנצרך על ידי המגזר המסחרי בהרצלייה הינו חשמל. עם זאת, בוצעה פנייה לקבלת נתוני צריכת דלקים למוסכים בעיר, אשר זוהו כצרכני הסולר הפוטנציאליים העיקריים במגזר המסחרי בהרצלייה. פנייה זו לא נענתה על ידי המוסכים.

כפי שצוין לעיל, נתוני צריכת החשמל נמסרו על ידי חברת החשמל באופן מרוכז לפורום ה-15. נתונים אלו כללו פילוח לפי מגזרים, כאשר נכללו גם קטגוריות שלא מקבלות התייחסות נפרדת בהנחיות פורום ה-15, דוגמת צריכת החשמל במשק החקלאי. כמו כן, אין התייחסות נפרדת בנתוני חברת החשמל לצריכת החשמל של הרשות.

לכן, הצריכה המסחרית חושבה תוך סכימה של כלל הקטגוריות שאינן מוגדרות כצריכה ביתית או תעשייתית (מסחרי, משק חקלאי, שאיבת מים ומאור רחובות) וניכוי צריכת החשמל של הרשות. בהתאם לכך, צריכת החשמל במגזר המסחרי בהרצליה עמדה על כ-360 מיליון קוט"ש:

שנה	שימוש בחשמל (קוט"ש)	סך פליטות (tCO ₂ e)
2007	202,643,921	159,852
2012	360,422,936	284,312
שיעור שינוי	78%	

המגזר התעשייתי

בדומה למגזר המסחרי, עיקר האנרגיה הנצרך על ידי המגזר התעשייתי בהרצליה הינו חשמל. עם זאת, בוצעה פנייה לקבלת נתוני צריכת דלקים למפעל הבטון "הנסון" בעיר, אשר זוהה כגורם העיקרי לפליטות במגזר התעשייתי המצומצם של הרצליה. מהמפעל נמסר כי אין צריכת דלקים משמעותית בפעילותו.

כפי שצוין לעיל, נתוני צריכת החשמל נמסרו על ידי חברת החשמל באופן מרוכז לפורום ה-15. על פי הנתונים הללו, הצריכה התעשייתית ב-2012 עמדה על כ-16 מיליון קוט"ש בלבד:

שנה	שימוש בחשמל (קוט"ש)	סך פליטות (tCO ₂ e)
2007	14,621,965	11,534
2012	16,367,428	12,911
שיעור שינוי	12%	

תחבורה פרטית וציבורית

השימוש בכלי רכב הינו גורם בעל תרומה ישירה לפליטת גזי חממה. כתוצאה משריפת דלקים ברכבים נפליטים פחמן דו-חמצני (CO₂), מתאן (CH₄) וחמצן דו-חנקתי (N₂O). יצוין כי סקטור התחבורה הינו הגורם השני בגודלו מבחינת תרומתו לרמת פליטת גזי החממה העולמית (לאחר שריפת דלקים לצורך ייצור חשמל).

פליטות גזי החממה ממקור זה חושבו בהתאם להנחיות ודפי החישוב של פורום ה-15 על פי סך הנסועה בק"מ מכל סוג כלי רכב (רכב פרטי, אוטובוס, משאית, וכו') וצריכת הדלק לק"מ לכל סוג כלי רכב.

סך הנסועה לכל סוג כלי רכב הוערך בהתאם לסך הנסועה שפורסם ע"י פורום ה-15 במסגרת עדכון מודל רדיום עבור הרצלייה לשנת 2011¹³, תוך פילוח לפי סוגי הדלק בהתאם לנתונים שהוצגו בפרויקט השלמת הנתונים של פורום ה-15¹⁴:

ס"כ	אופנוע	רכב פרטי	מוניות	רכב מסחרי	רכב משא כבד	אוטובוסים	סה"כ
בנזין	6,057,008	194,631,854	129,216	2,010,927			202,829,004
דיזל		7,268,409	7,946,795	10,103,089	11,925,342	3,059,250	40,302,886
סה"כ	6,057,008	201,900,263	8,076,011	12,114,016	11,925,342	3,059,250	243,131,890

יש לציין כי חלה ירידה של 1% בסך הנסועה בעיר בין השנים 2007 ו-2012, אך חל גידול של 3% בנסועה רכבים פרטיים, שהינו הפלח המשמעותי ביותר. לניתוח מלא של הפעילות התחבורתית בעיר, ראו פרק מזהמי האוויר.

סך פליטות גזי החממה מתחבורה בעיר הרצלייה בשנת 2012 עמד על 84,345 טון ש"ע פד"ח, כאשר 73% מפליטות גזי החממה מתחבורה הינם מרכבים פרטיים:

פליטות (tCO ₂ e)	אופנוע	רכב פרטי	מוניות	רכב מסחרי	רכב משא כבד	אוטובוס	פליטות (tCO ₂ e)
בנזין	732	59,346	39	827	-	-	60,944
דיזל	-	1,974	2,158	3,696	13,293	2,798	23,919
סה"כ	732	61,319	2,197	4,523	13,293	2,798	84,345

יצוין כי בסיכום הפליטות, מחוסרת פליטות גזי החממה של צי הרכב העירוני וזאת על מנת למנוע ספירה כפולה.

¹³ מודל רדיום תעסוקה שהוכן עבור פורום ה-15 בשנת 2010 עם עדכון לשנת 2013.

¹⁴ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-

פסולת תושבים

הטמנה וטיפול בפסולת

גורם נוסף משמעותי לפליטות גזי חממה מרמת התושבים הינו הטמנת פסולת, כאשר ישנן לא רק פליטות מתאן באתר ההטמנה אלא גם פליטות משינוע הפסולת.

במהלך 2012 הוטמנה 47,255 טון פסולת (לעומת 45,049 טון פסולת בשנת 2007 – עלייה של כ-5%) בעוד ש- 11,540 טון פסולת אורגנית הופרדה בתחנת המעבר ונשלחה למיחזור במקום הטמנה.¹⁵

בנוסף על כך, בהרצלייה פעילות מיחזור ענפה. להלן מוצגות כמויות המיחזור לפי חומרים לשנת 2012.¹⁶

סוג פסולת	כמות (טון)
נייר עיתון	1621.524
קרטון	1575.593
נייר משרדי ואחר	179.562
חומרים פלסטיים (PET)	150.175
חומרי מתכת	4.4
טקסטיל	561.154
מצברי רכב	126
שמן מאכל + שמן מינרלי	1603.43
מכלי משקה שנאספו במסגרת חוק הפיקדון (זכוכית, פלסטיק ומתכת)	1042.66
קומפוסטרים	229
אלקטרוניקה	8.182
אריזות	6.36

מהטמנת פסולת נפלטו 55,333 טון ש"ע פד"ח במהלך 2012, לעומת 54,381 טון ש"ע פד"ח ב- 2007 (עליה של כ-2%) בעוד שפעילות הפרדת ומיחזור הפסולת האורגנית **חסכה 8,637 טון ש"ע פד"ח במהלך שנת 2012.**

איסוף ושינוע פסולת

¹⁵ מפעל, תחנת מעבר השרון

¹⁶ טופס 1 (תקנות 2(ב) ו-6) דין וחשבון לגבי כמויות פסולת, 2013

גורמי הפינוי העיקריים הפועלים בתחומי הרצלייה הינם מפעל (פסולת ביתית), אביב (בקבוקים) ואמניר (מיחזור נייר).

הערכת מספר המשאיות ומרחקי הנסיעה בוצעה בהתאם לכמויות הפסולת (כולל בקבוקים ונייר למיחזור) שפוננו ועל בסיס ההנחות והנתונים הבאים:

1. מרחק הממוצע לאיסוף פסולת פנימית: 60 ק"מ לכל נסיעה (הלוך ושוב)¹⁷
2. עבור פסולת:¹⁸

- a. כמות פסולת במשאית איסוף פנימי: 10 טון
- b. כמות פסולת במשאית חוץ-עירוני (לאחר דחיסה בתחנת המעבר): 40 טון
- c. מרחק כל נסיעת שינוע להטמנה: 380 ק"מ מתחנת המעבר לאתר ההטמנה (הלוך ושוב).
3. עבור בקבוקים:¹⁹

- a. כמות פסולת במשאית איסוף פנימי: 3.5 טון
- b. כמות פסולת במשאית חוץ-עירוני (לאחר דחיסה בתחנת המעבר): 20 טון
- c. מרחק שינוע חוץ-עירוני: 216 ק"מ לכל נסיעה (הלוך ושוב)
4. עבור נייר:²⁰

- a. מס' משאיות (אין הפרדה בין איסוף ושינוע – מבוצע במקטע אחד): 48
- b. מרחק שינוע חוץ-עירוני: 70 ק"מ לכל נסיעה (הלוך ושוב).

בהתאם לכך, מרחק השינוע החוץ-עירוני עומד על 367 ק"מ לכל נסיעה (ממוצע משוקלל), כאשר להלן מספר המשאיות לפי חברה ומקטע:

גורם פינוי	מס' משאיות איסוף פנים-עירוני	מס' משאיות שינוע חוץ-עירוני
מפעל	4,726	1,182
אביב	43	8

¹⁷ סקר מצאי פליטות הרצלייה 2010 (30 ק"מ בתוך העיר) + 30 ק"מ הלוך ושוב בין הרצלייה לבין תחנת המעבר, על פי מפעל
¹⁸ מפעל
¹⁹ אביב
²⁰ אמניר

48		אמנר
1,238	4,817	סה"כ

יש לציין כי המספרים לעיל מתייחסים למספר המשאיות שנדרשו לפינוי כלל הפסולת מהעיר. בחישוב הפליטות, 97% מנסיעות אלו מיוחסות לפסולת תושבים, בעוד ש-3% מיוחסות לפסולת הרשות.

במהלך 2012 נפלטו 1,122 טון ש"ע פד"ח מאיסוף פסולת פנים עירונית ועוד 1,260 טון ש"ע פד"ח משינוע פסולת חוץ-עירונית (סה"כ 2,381 טון ש"ע פד"ח). בשנת 2007, נפלט 3,340 טון ש"ע פד"ח משינוע פסולת, קרי, חלה ירידה של כ-30% בפליטות משינוע פסולת

סיכום פסולת תושבים

סך גזי החממה מפסולת תושבים עמד על **49,077 טון ש"ע פד"ח בשנת 2012** (בניכוי פליטות מפסולת הרשות).

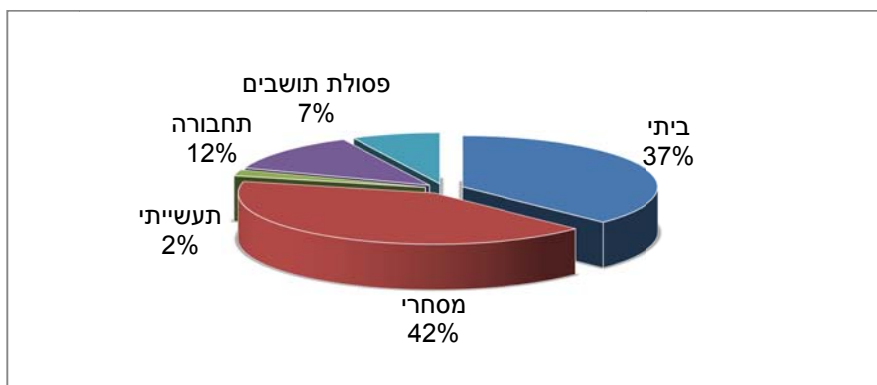
להלן טבלת סיכום של כמות פסולת מוטמנת, סך מרחק נסועה, ופליטות, עם השוואה לשנת 2007. חשוב לציין שלפי המתודולוגיה, 3% מפסולת התושבים משויך לפסולת הרשות. הערכים בטבלה הם בניכוי 3% מסך הערכים של פסולת התושבים.

פליטה משינוע פסולת (tCO ₂ e)	פליטה מהטמנת פסולת ²¹ (tCO ₂ e)	
3,340	54,381	2007
2,382	46,696	2012
-28%	-14%	שיעור שינוי

²¹ בניכוי הפחתת פליטות של 8,637 טון ש"ע פד"ח ממחזור פסולת אורגנית מופרדת

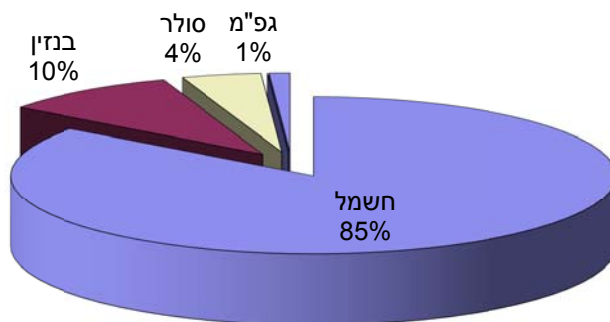
סיכום רמת התושבים

במהלך 2012 פליטות גזי החממה מרמת התושבים בהרצלייה עמדו על 686,152 טון ש"ע
פד"ח, כאשר עיקר הפליטות נבעו מצריכת האנרגיה במגזר המסחרי (42%) והביתי (37%):



עוד ניתן לראות כי חשמל מהווה מקור האנרגיה העיקרי במגזר הפרטי בהרצלייה, כאשר נצרכו בעיר כמעט 700 מיליון קוט"ש חשמל, כ- 200 מיליון ליטר בנזין, כ- 40 מיליון ליטר סולר, וכ- 4.6 מיליון ליטר גפ"מ:

פליטות גזי חממה לפי סוג דלק רמת תושבים



מהנתונים עולה כי חלה עליה של 23% בצריכת החשמל לתושב:



שנה	שימוש בחשמל (קוט"ש)	מספר תושבים	צריכת חשמל לתושב (קוט"ש בשנה)
2007	249,302,625	96,235	2,591
2012	315,642,390	98,716	3,197
שיעור שינוי	27%	3%	23%

צריכת החשמל הממוצעת של החברות בעיר (כולל בתי עסק, משרדים ותעשייה) עמדה על 249,200 קוט"ש בשנת 2012:

צריכת חשמל מסחרי ותעשייתי (קוט"ש)	מס' חברות (בתי עסק, משרדים ותעשייה) ²²	צריכת חשמל לחברה (קוט"ש)
376,790,364	1,512	249,200

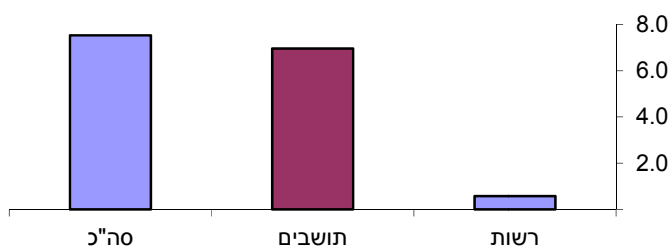
²² עיריית אנגלקו, רכזת תעשיות, רישוי עסקים וחומ"ס, היחידה לאיכות הסביבה

סיכום ממצאים ומסקנות

סך פליטות גזי החממה בעיר הרצלייה עמד על 742,315 טון ש"ע פד"ח לעומת 570,040 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007 – עלייה של כ- 172,000 טון ש"ע פד"ח או כ- 30%.

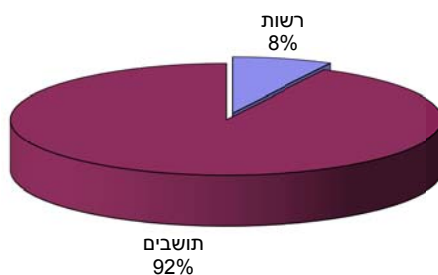
פליטות גזי החממה עמדו על 7.5 טון ש"ע פד"ח לתושב:

**פליטות גזי חממה לתושב
לפי מגזרים**



עיקר הפליטות נובעות מרמת התושבים, האחראית ל-92% מסך פליטות גזי החממה בעיר:

**פליטות גזי חממה כוללת
לפי מגזרים**



פליטות גזי החממה מרמת התושבים עמדו על 686,152 טון ש"ע פד"ח במהלך 2012 – גידול של כ-150,000 טון ש"ע פד"ח או 27% לעומת 2007:

פ"ח	פליטות 2007 (tCO ₂ e)	פליטות 2012 (tCO ₂ e)	שינוי (%)
ביתי	239,587	256,024	7%
מסחרי	159,852	284,312	78%
תעשייתי	11,524	12,911	12%
תחבורה	70,480	83,827	19%
פסולת תושבים	57,721	49,077	-15%
סה"כ	539,173	686,152	27%

עיקר הגידול נבע מעלייה משמעותית של 78% בפליטות מהמגזר המסחרי, עקב עלייה בצריכת החשמל, אשר עמדה על כ-360 מיליון קוט"ש ב-2012 לעומת כ-200 מיליון קוט"ש בשנת 2007.

עוד יצוין כי חלה ירידה ניכרת (15%) בפליטה מפסולת תושבים, וזאת בזכות מיחזור פסולת אורגנית מופרדת, אשר הביא להפחתת פליטות של כ-9,000 טון ש"ע פד"ח.

פליטות גזי החממה ברמת הרשות עמדו על 56,164 טון ש"ע פד"ח, לעומת 30,868 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007, גידול של כ-25,000 טון ש"ע פד"ח או 82%:

פ"ח	פליטות 2007 (tCO ₂ e)	פליטות 2012 (tCO ₂ e)	שינוי (%)
בניינים	6,046	8,643	43%
צי רכב	3,852	518	-87%
תאורת רחובות	7,086	7,449	5%

מים ושפכים	12,003	24,115	101%
פסולת רשות	1,881	15,439	721%
סה"כ	30,868	56,164	82%

עיקר הגידול של כ-25,000 טון נבע משני פלחים:

1. פסולת הרשות: גידול של כ-13,500 טון ש"ע פד"ח

2. מים ושפכים: גידול של כ-12,000 טון ש"ע פד"ח

הגידול בפליטות מפסולת הרשות נבע בעיקר מפלח הגזם, כאשר הפליטות מפלח זה עמדו על כ-13,000 טון ש"ע פד"ח בשנת 2012 לעומת כ-1,700 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007, וזאת בשל:

- גידול בכמות הגזם: 22,756 טון גזם בשנת 2012 לעומת 8,254 טון גזם בשנת 2007
- שיעור הטמנה של 59% בשנת 2012, לעומת הנחה כי שיעור ההטמנה הינו 0% בשנת 2007

הגידול בפליטות ממים ושפכים נבע בעיקר מגידול בפליטות מצריכת האנרגיה באתרי המים והביוב, אשר עמדו על כ-16,000 טון ש"ע פד"ח בשנת 2012, לעומת כ-5,000 טון ש"ע פד"ח בשנת 2007. יצוין כי בסקר הפליטות ל-2007 לא התקבלו מלוא הנתונים בדבר צריכת החשמל לאספקת מים בעיר ולכן נתוני הפליטה בסקר זה הינם הערכת חסר.

יש לציין עוד כי המט"ש והטיפול במים ושפכים הינם באחריות תאגיד המים שהינו תאגיד פרטי לאור חוק התאגידים, ולרשות אין יכולת השפעה ישירה על פליטות אלו. כמו כן, על פי המתודולוגיה כלל הפליטות מאיסוף, שינוע והטמנת גזם מיוחסות לפליטות הרשות, למרות שחלק ניכר מהגזם מקורו בגינות פרטיות של תושבים.

כמו כן מהסקר עולה כי:

1. חלה עלייה של כ-40% בצריכת החשמל (ופליטות גזי החממה הנובעות מכך) בבניינים ציבוריים עירוניים.

2. חלה ירידה של כ-90% בפליטות מצריכת הדלקים בצי הרכב בעירוני. יש לציין כי הירידה נובעת ככל הנראה מטעות בסקר הקודם, בו חישוב צריכת הדלק התבסס על סך הקילומטראז' המצטברת לכל רכב, ולא על הנסועה בשנת 2007 עצמה

לשני פלחים אלו השפעה קטנה יחסית על פליטות הרשות.

המלצות לפעילות המשך

עיקר פליטות גזי החממה בעיר נובעות מצריכת החשמל בבתי העסק ומשקי הבית בעיר. בערים רבות בעולם קיימות תכניות עירוניות לקידום התייעלות אנרגטית וחיסכון בחשמל בקרב תושביהן והעסקים בתחומן, תוך ההכרה בכך כי לעירייה יכולה להיות תרומה משמעותית לקידום הנושאים האלו.

תכניות אלו לא רק חוסכות חשמל ופליטות גזי חממה, אלא גם תורמות לחוסנם של משקי הבית ובתי העסק בעיר, החוסכים בהוצאות חשמל משמעותיות, ומחזקות את הקשרים בינם לבין העירייה.

בהרצלייה, יושם פיילוט לקידום התייעלות אנרגטית בעסקים. על מנת להביא להפחתה ניכרת בפליטות העיר חשוב להרחיב את הפיילוט שבוצע כמו גם להוסיף תכנית לקידום התייעלות אנרגטית בקרב משקי בית.

כמו כן, על מנת להפחית את פליטות גזי החממה של הרשות, מומלץ להתמקד ב:

- הגברת שיעור המחזור של גזם
- קידום התייעלות אנרגטית במערכת אספקת המים בעיר. צריכת אנרגיה של תאגיד המים מהווה כ- 19% מסך הפליטות מצריכת חשמל ברשות, נתח משמעותי שאינו נמצא בטיפול ישיר במסגרת הפעילות להתייעלות אנרגטית של הרשות.

סקר מצאי פליטות מזהמי אוויר

מקורות פליטה רלוונטיים

הסקר בוצע תוך התייחסות למקורות הפליטה הבאים הרלוונטיים להרצליה, וזאת בהתאם להנחיות המתודולוגיה:

1. תחבורה
2. תעשייה
3. תחנות דלק
4. מוסדות

בהרצלייה אין תחנות כוח או מחצבות, ובזכות האקלים החם יחסית, אין צריכה משמעותית של דלקים במגזר המגורים (כאשר צריכת הדלקים במגזר זה משמשת לחימום מים והסקה).

מזהמי אוויר רלוונטיים

בהתאם להחניות פורום ה-15, הסקר מתייחס למזהמים הבאים:

1. פחמימנים (HC) - VOC
2. תחמוצות חנקן (NO_x)
3. פחמן חד-חמצני (CO)
4. גופרית דו-חמצנית (SO_2)
5. חומר חלקיקי מרחף (PM)

תחבורה

פליטות פחמימנים (HC), חלקיקים (PM), תחמוצות חנקן (NOx), ופחמן חד חמצני (CO) חושבו על פי סך ק"מ הנסועה לכל סוג רכב וסוג הדלק (ראו פרק תחבורה במצאי פליטות גזי חממה), ומקדמי הפליטה שהוכנו על ידי המשרד להגנת הסביבה ופורסמו על ידי פורום ה-15²³.

כמו כן, הונח כי:

- 70% מהנסיעה ברכבי הבנזין בתחומי העיר הרצלייה הינה נסיעה עירונית במהירות ממוצעת של 15.4 קמ"ש בעוד 30% הינה נסיעה בינעירונית במהירות ממוצעת של 50 קמ"ש

- נעשה שימוש בעבור רכבים עם ממיר קטליטי

- עבור אופנועים, 9.92% הינם בעלי נפח מנוע של עד 50 סמ"ק בעוד 90.08% הינם בעלי נפח מנוע מעל 50 סמ"ק²⁴

להלן מקדמי הפליטה המותאמים לק"מ נסועה ברכבי בנזין ובאופנועים בתחום הרצלייה:

מזהם	מנוע בנזין (גר' / ק"מ)	אופנוע (גר' / ק"מ)
HC	1.6	3.4
PM	--	0.1
NOx	0.2	0.3
CO	11.9	19.0

להלן סיכום נתוני הפעילות (ק"מ נסועה) ופליטות מזהמים מתחבורה (טון), לפי סוג רכב:

נתון	רכב בנזין	מנוע דיזל (פרטי/מוניציפלי)	מסחרי עד 4 טון (דיזל)	מסחרי מעל 4 טון	אוטובוס	אופנוע	סה"כ
ק"מ	196,771,996	15,215,204	10,103,089	11,925,342	3,059,250	6,057,008	243,131,890
HC	307.2	3.5	3.8	27.9	14.9	20.9	378.2
PM	--	4.1	3.0	14.1	5.7	0.8	27.7
NOx	30.6	11.0	14.4	201.5	61.2	1.7	320.4
CO	2,343.1	13.5	11.8	41.9	19.1	115.1	2,544.5

²³ מקדמי פליטת מזהמים מכלי רכב, נספח 4' במדריך לעריכת סקר פליטות עירוני
²⁴ למ"ס, לוח 23 אופנועים לפי נפח מנוע (<http://www.cbs.gov.il/publications13/1535/pdf/t23.pdf>)

חישוב פליטות SO₂ מתחבורה נעשה על פי כמויות הדלק שנצרכו (סולר ובנזין) ועל בסיס ההנחות והנתונים הבאים:

- הונח כי תכולת הגופרית בבנזין וסולר הינה 10 PPM, קרי הרף העליון המותר על פי משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים²⁵. מדובר בהנחה שמרנית.
- משקל הסגולי של SO₂ ביחס לגופרית (S) הינו 2.
- צפיפות בנזין הינה 752 גרם/לליטר וצפיפות סולר הינה 845 גרם/לליטר
- כל תכולת הגופרית בדלק הנשרף במנוע בערה פנימית של רכבים נפלט כ-SO₂

סך פליטות SO₂ מתחבורה עמד על 0.46 טון במהלך 2012:

סוג דלק	סך כמות דלק	צפיפות בנזין (גרם לליטר)	כמות גופרית בדלק	המרה למשקל סגולי של SO ₂	פליטות (גרם SO ₂)	המרה לטון SO ₂
בנזין	21,186,630	752	0.00001	2	318,647	0.32
סולר	8,368,483	845	0.00001	2	141,427	0.14
סה"כ						0.46

בטבלה להלן מוצגת השוואה בין היקף זיהום האוויר בשנת 2012 לעומת שנת 2007:

תחבורה	סך פליטות ב- 2007 (טון)	סך פליטות ב- 2012 (טון)	שיעור שינוי (%)
HC	419.14	378.2	-10%
PM	21.79	27.7	27%
NO _x	193.65	320.4	65%
CO	2267.87	2,544.5	12%
SO ₂	-	0.5	-

יש לציין כי בסקר הקודם לא נכללו פליטות SO₂. כמו כן, בסקר הקודם נעשה שימוש במקדמי פליטה שונים, ובייחוד בעבור רכבים פרטיים, מבלי לפרט את ההנחות ושיטות שחישוב ששימשו להגדרת אותם מקדמים.

עם זאת, ניתן לבחון את השינויים בהיקף הנסועה בין השנים 2007 ו-2012, לפי סוג כלי רכב:

²⁵ <http://energy.gov.il/Subjects/Fuel/Pages/GxmsMniFuelAndEnvironment.aspx>

סוג רכב	נסועה ב-2007	נסועה ב-2012	הפרש
אופנוע	8,904,420	6,057,008	-32%
רכב פרטי	195,541,370	201,900,263	3%
מוניות	8,932,000	8,076,011	-10%
רכב משא קל (עד 4 טון)	28,872,228	12,114,016	-58%
רכב משא כבד	866,580	11,925,342	1276%
מיניבוס	1,326,710	-	-100%
אוטובוסים	2,300,000	3,059,250	33%
סה"כ	246,743,308	243,131,890	-1%

מהנתונים עולה כי בין השנים 2007 ו-2012 חלה ירידה של 1% בסך הנסועה בעיר. עם זאת, חלה עלייה של כ-6 מיליון ק"מ (3%) בנסועת רכבים פרטיים בעיר, אשר מהווים הפלח העיקרי של התחבורה (כ-83%).

יש לציין כי הסקר הנוכחי מתבסס על נתוני נסועה שהועברו על ידי פורום ה-15, בהתאם ל-"מודל תחבורה רדיוס-תעסוקה", בעוד שבסקר הקודם נעשה שימוש בסקר תחבורה אשר התבסס על מודל שונה. ייתכן וחלק מהשינויים בנתוני הנסועה נובעים לא משינוי בפעילות התחבורתית בעיר אלא מהפער בין ההנחות ושיטות החישוב של המודלים השונים – ובייחוד הירידה של כ-16.5 מיליון ק"מ בנסועה של רכבי משא קלים, ובד בבד העלייה של כ-11 מיליון ק"מ בנסועה של רכבי משא כבדים. כמו כן, על פי הנתונים חלה ירידה של 100% בנסועת מיניבוסים ועלייה של 33% בנסועת אוטובוסים בעיר, אם כי חלה ירידה של כחצי מיליון ק"מ (כ-16%) בנסועה של אוטובוסים ומיניבוסים יחד.

כאמור, הנסועה העיקרית בעיר (כ-83%) הינה נסועה של רכבים פרטיים. על פי מודל רדיוס-תעסוקה:

- לנוסעים המגיעים מחוץ להרצלייה תרומה ניכרת להיקף הנסועה בעיר, כאשר תושבי העיר מהווים רק 57% מהנוסעים ברחבי העיר, לעומת ממוצע של 70% בערי פורום ה-15.
- 61% מתושבי העיר עובדים מחוץ לעיר, לעומת ממוצע של 51% בקרב ערי פורום ה-15.

- 70% מתושבי העיר משתמשים ברכב פרטי בנסיעות לעבודה וממנה, לעומת ממוצע של 56% בקרב ערי פורום ה-15.
 - 83% מהנסיעות בעיר הינן נסיעות ראשיות (היציאה העיקרית מהבית במהלך היום). מתוכן (על פי ממוצע ארצי), 52% הינן נסיעות לצורכי עבודה, ו-48% הינן נסיעות למטרות אחרות.
 - 17% מהנסיעות בעיר הינן נסיעות משניות, קרי יציאות נוספות מהבית למטרות כמו בילוי בערב. נסיעות אלו הינן בדרך כלל קצרות יותר.
- ראוי לציין כי עיריית הרצליה מבצעת פעילות ענפה להפחתת פליטות מתחבורה בעיר, כולל:
- קידום פרויקט ה-BRT
 - שדרוג קווי תחבורה ציבורית קיימים והוספת קווי לילה
 - סלילת שבילי אופניים (מתוכננים 35 ק"מ) ושבילי הליכה והשכרת אופניים בעיר
 - הפעלת מערך שאטלים ממתחם הרכבת לאזור התעשייה
 - הפעלת הסעות חינוך לחוף הים בימי שבת
 - הענקת חניה ללא תשלום לבעלי רכבים היברידיים/חשמליים
 - ייעול הנסיעה באמצעות גלי רמזורים ירוקים וכיכרות
 - יישום פרויקט "הליכה בטוחה בימי שישי לבתי הספר" אשר הביא לעלייה ניכרת בשיעור התלמידים המגיעים רגלית לבית הספר בימי שישי (מ-50% ל-70%).

תעשייה

בהרצליה קיימת תעשייה מצומצמת מאוד. בעיר פועל מפעל משמעותי אחד, מפעל הבטון "הנסון", המקבל את כל החומרים הנדרשים לייצור בטון (מלט, אגרגטים, חול, ומים) מספקיו, מאחסן אותם, ומערבב אותם לצורך ייצור בטון.

המזהמים העיקריים הנפלטים מפעילות המפעל הינם חלקיקים (PM), אשר נפלטים במהלך העברת, שפיכת וערבוב החומרים.

חישוב הפליטות בוצע על בסיס כמויות הבטון היבש (ללא תכולת מים) ומידע אודות אמצעי מניעת פליטות חלקיקים במפעל, וזאת בהתאם להנחיות AP-42 פרק 11.12.

על פי המידע שהתקבל מהמפעל, בשנת 2012 המפעל ייצר 109,000 מ"ק בטון (על בסיס רטוב). כמות זו הומרה למשקל על בסיס יבש לפי צפיפות של 2300 kg/m^3 ²⁶ ותכולת מים של כ- 4.1% (לפי משקל).

בהתאם ל- AP-42 פרק 11.12, החישוב התבסס על מקדמי הפליטה הבאים, עבור כל שלב בתהליך העבודה של המפעל. על פי המידע שהתקבל מהמפעל, קיימים אמצעים למניעת פליטות חלקיקים בכל אחד מהשלבים:²⁷

מקור פליטה	האם יש אמצעי מניעת פליטות?	מקדם פליטה (ק"ג / טון בטון / PM)
פריקת חו"ג באתר	כן	0
הסעת חול על מסוע לתוך הסילו	כן	0
פריקת מלט על המשקל לפני העמסה למשאית	כן	0.0005
פריקת חו"ג על המשקל לפני העמסה למשאית	כן	0.0045
פריקת חו"ג על המשקל לפני העמסה למשאית	כן	0
העמסת מערבול	כן	0.0092
העמסת משאית בטון	כן	0.049

מפעילות מפעל הנסון נפלטו כ-15 טון חלקיקים במהלך 2012:

כמות ייצור בטון שנתי (בסיס יבש)	מקדם פליטה (kgPM/ton)	סך פליטות (טון PM)
240,421	0.0632	15.19

בנוסף למפעל הנסון, קיימת בהרצלייה פעילות "מסחרית כבדה":

- מספר מועט של מוסכים בעיר, כאשר רק חלק מהם הינם מוסכים גדולים. במוסכים שיש בהם גם מצבעות רכבים תיתכן פליטת VOC לאוויר. בוצעה פנייה למצבעות לקבלת נתוני פעילות שיאפשרו הערכת הפליטות, אך לא התקבל מענה.
- ב-2012 פעל בית דפוס גדול אשר נסגר במהלך 2013. בבתי דפוס תיתכן פליטה של VOC במהלך ייבוש הסולבנטיים בהדפסה. בוצעה פנייה לבית הדפוס, אך נמסר כי לא נעשה שימוש בסולבנטיים ולכן אין פליטות VOC.

²⁶ <http://hypertextbook.com/facts/1999/KatrinaJones.shtml>

²⁷ לפי דוח סיוור מפעל הנסון, 18.12.13

פליטות מתחנות דלק

בשנת 2012 פעלו 9 תחנות לתדלוק רכבים ברחבי הרצליה, כולל אחת של אגף תב"ל לרכבי הצי העירוני.

על פי ה-EPA, קיימים מספר מקורות לפליטות VOC מתחנות דלק המספקות בנזין²⁸. מילוי מכלים Stage I, מילוי מכלים Stage II, נשימת מכלים תת-קרקעיים, ושפך. בהתאם למתודולוגיה ה-EPA, החישוב בוצע על בסיס כמויות תדלוק שנתיות לכל תחנה ומקדמי פליטה לכל שלב בתהליך, תוך התייחסות לאמצעים למניעת פליטות המותקנים בתחנות.

כמויות התדלוק מתבססות על הממוצע הארצי לכל חברה כפי שפורסם בדוחות הכספיים. עבור חברת סונול, לא ניתן היה למצוא את הנתון ולכן הונח כי כמות התדלוק השנתית שווה לממוצע של פז ודלק. בהתאם לדפי העזר של הפורום ה-15²⁹, הונח כי 64.5% מהדלק הנמכר בתחנות דלק הינו בנזין.

חברה	מס' תחנות בהרצליה	מכירות ממוצעת לתחנת דלק (ליטר)	מכירות ממוצעת של ממוצעת של בנזין (ליטר)
דלק ³⁰	4	3,887,000	2,507,115
פז ³¹	3	4,626,000	2,983,770
סונול (ממוצע)	1	4,256,500	2,745,443

עבור תחנת הדלק של אגף תב"ל, התקבלו נתוני תדלוק בנזין פרטניים לשנת 2012.³² פירוט האמצעים למניעת פליטות בכל תחנה התקבלו מעיריית הרצליה.³³

להלן סיכום פליטות VOC מתחנות דלק בהרצליה בשנת 2012:

²⁸ AP-42 Ch. 5.2.2.2
²⁹ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15
³⁰ דלק- דו"ח תקופתי לשנת 2013
³¹ פז חברת נפט בע"מ דוח תקופתי לשנת 2012
³² יוסי שורקי, מנהל מחלקת רכב, אגף תב"ל
³³ עיריית אנגלקו, רכזת תעשיות, רישוי עסקים וחומ"ס, היחידה לאיכות הסביבה

שם תחנת הדלק	כמות תדלוק בשנת 2012 (ליטר)	האם בתחנה הייתה מערכת מישוב אדים (Stage I) ב-2012?	האם בתחנה היה מנגנון תדלוק המונע פליטה של אדים (Stage II) ב-2012?	פליטות (טון) (VOC)
דלק נווה עמל	2,507,115	יש	יש	1.01
דלק שבעת הכוכבים	2,507,115	יש	אין	3.98
סונול אילוש	2,745,443	יש	יש	1.10
פז הרצליה העיר	2,983,770	יש	יש	1.20
פז אשל	2,983,770	יש	יש	1.20
פז רונית	2,983,770	יש	יש	1.20
דלק גלילות	2,507,115	יש	יש	1.01
תב"ל	72,810	אין	אין	0.21
דלק החושלים ³⁴	2,507,115	אין	אין	7.27
סה"כ	21,798,023			18.17

מוסדות

בהרצליה פועל בית חולים פרטי "הרצליה מדיקל סנטר", אשר גרם לפליטות מזהמים בעבר במהלך תהליך שרפת אתילן אוקסיד. נמסר מהרצליה מדיקל סנטר כי לא נעשה שימוש, ולא נשרף, אתילן אוקסיד במהלך 2012.³⁵

³⁴ לא הועבר מידע על אמצעים למניעת פליטות, ולכן לשם השמרנות הונח שאין.
³⁵ ירון שטרית, הרצליה מדיקל סנטר

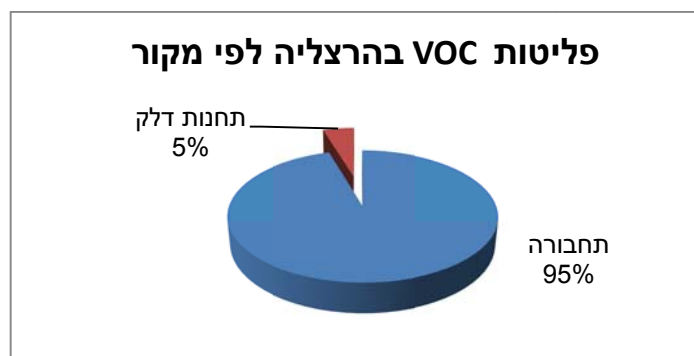
סיכום פליטות מזהמי אוויר

להלן סיכום פליטות מזהמי האוויר בתחומי העיר הרצלייה בשנת 2012:

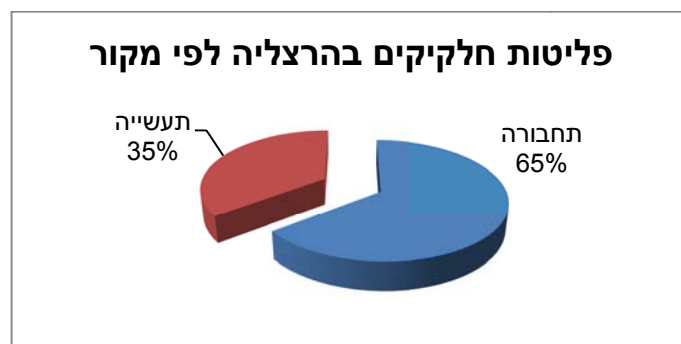
מזהם	תחבורה (טון)	תעשייה (טון)	תחנות דלק (טון)	סה"כ (טון)
HC (VOC)	378		18	396
PM	28	15		43
NOx	320			320
CO	2,545			2,545
SO2	0.5			0.5

הפליטות המשמעותיות ביותר הינן פליטות CO ו-NOx (מתחבורה), כמו גם פליטות HC (VOC) מתחבורה ותחנות דלק.

תחבורה, הגורם העיקרי לפליטות מזהמי אוויר בעיר, מהווה כ-95% מפליטות ה-VOC:



כמו כן, תחבורה מהווה כ-65% מפליטות החלקיקים:





נספחים

נספח 1: פאזל עירוני

הערות	אין (-) יש (+)	סקטור
	+	צי רכב עירוני
	+	תחבורה ציבורית לסוגיה
אין רכבת קלה בתוך העיר	-	רכבת
	-	שד"ת
	+	תחבורה פרטית
תחבורה		
	-	בתי יציקה
	-	מפעלי מלט
	-	מפעלי דשנים וחומרי הדברה
	-	בתי זיקוק לנפט
	-	תעשייה פטרוכימית
	-	מפעלים לייצור חומרי גלם אנאורגניים
	-	תעשייה אלקטרוכימית
	-	מפעלי התכה גדולים
	-	מפעלי לבידים
	-	דודי קיטור תעשייתיים במפעלי ייצור
	-	משרפות פסולת
	-	מכבסות תעשייתיות
תעשייה כבדה		

	-	מאפיות תעשייתיות	מפעלים
	-	מפעלים ליצור צבעים	
	-	דודי קיטור תעשייתיים	
	-	מפעלי ציפוי מתכות וטיפול שטח	
	+	בתי דפוס גדולים	
	-	מפעלי אספלט ומפעלי שיש סינטטי	
	+	בתי חולים (מרכזי אנרגיה + משרפה לפסולת רפואית)	מוסדות
	-	מרכזי אנרגיה באוניברסיטאות	
	-	בריכות שחיה (חימום)	
	-	בנייני ממשלה	

נספח 2: צריכת חשמל ופליטות גזי חממה (בניינים ציבוריים עירוניים)

פליטה (טון)	סה"כ צריכה בקוט"ש	סוג מבנים
2.1	2,676	סה"כ אגודת יד-שרה (צרכן 1)
10.1	12,860	סה"כ אגף שאיפה (2 צרכנים)
763.9	968,345	סה"כ אולמות ספורט (8 צרכנים)
322.4	408,670	סה"כ אצטדיון עירוני (צרכן 1)
2.7	3,475	סה"כ ארכיון העירייה (צרכן 1)
17.8	22,518	סה"כ בניה ציבורית (צרכן 1)
153.5	194,544	סה"כ בתי ספר יסודיים (2 צרכנים)
147.5	187,000	סה"כ בתי ספר מיוחדים (2 צרכנים)
8.0	10,128	סה"כ גבייה (2 צרכנים)
740.3	938,500	סה"כ גני ילדים (65 צרכנים)
34.2	43,361	סה"כ גנים ונטיעות (4 צרכנים)
4.8	6,142	סה"כ דירת חיילות (2 צרכנים)
68.8	87,222	סה"כ הג"א - מקלטים (29 צרכנים)
57.9	73,451	סה"כ הנהח"ש (צרכן 1)
46.6	59,115	סה"כ חופי רחצה (2 צרכנים)
218.9	277,513	סה"כ חטיבות ביניים (3 צרכנים)
87.3	110,705	סה"כ חטיבות הביניים (צרכן 1)
19.7	25,034	סה"כ חיבור לאירועים (2 צרכנים)
79.1	100,298	סה"כ יחידת מחשוב (צרכן 1)
73.5	93,187	סה"כ לא פעילים (2 צרכנים)
2.2	2,788	סה"כ לשכת מתנדבים (צרכן 1)
4.2	5,359	סה"כ מגרש ספורט (צרכן 1)
173.8	220,353	סה"כ מהנדס העיר (צרכן 1)
417.3	528,960	סה"כ מוזיאון (צרכן 1)
20.3	25,771	סה"כ מוזיאון ראשונים - היסטורי (צרכן 1)
2.0	2,584	סה"כ מוסדות חינוך (צרכן 1)
41.4	52,509	סה"כ מועדון גמלאים "גיל הזהב" (2 צרכנים)
1.9	2,454	סה"כ מחלקה משפטית (2 צרכנים)
4.4	5,626	סה"כ מחנה רשף (צרכן 1)
249.1	315,820	סה"כ מחסנים ומשק (צרכן 1)
0.0	3	סה"כ מים - אספקה והנדסה (צרכן 1)
196.3	248,795	סה"כ מינהל אגף החינוך והרווחה (20 צרכנים)
0.0	34	סה"כ מנהלת סוקולוב (צרכן 1)
83.6	106,026	סה"כ מפת"ר (צרכן 1)
31.9	40,497	סה"כ מרכז דרמה עירוני (צרכן 1)
8.8	11,106	סה"כ מרכז להוראה מתקנת (צרכן 1)
63.2	80,115	סה"כ מרכז פדגוגי (צרכן 1)
38.5	48,848	סה"כ משכן אמנים (צרכן 1)

פליטה (טון)	סה"כ צריכה בקוט"ש	סוג מבנים
9.4	11,897	סה"כ משמר אזרחי (2 צרכנים)
35.7	45,254	סה"כ מתנ"ס "יד התשעה - מולדובן" (2 צרכנים)
27.8	35,212	סה"כ מתנ"ס "נוה ישראל" (2 צרכנים)
146.7	185,965	סה"כ נוער (7 צרכנים)
4.9	6,169	סה"כ נכס פנוי (3 צרכנים)
242.1	306,888	סה"כ ספורטק (צרכן 1)
34.6	43,895	סה"כ ספריה ביד התשעה (צרכן 1)
72.3	91,686	סה"כ ספריה עירונית מרכז (צרכן 1)
30.1	38,199	סה"כ עבודה קהילתית (3 צרכנים)
3.5	4,461	סה"כ עולים (צרכן 1)
1.1	1,337	סה"כ קצין העיר (צרכן 1)
70.1	88,914	סה"כ שרות וטרינרי (2 צרכנים)
9.9	12,496	סה"כ שרות יעוץ לאזרח (2 צרכנים)
36.3	46,057	סה"כ שרות פסיכולוגי חינוכי (צרכן 1)
6.1	7,728	סה"כ שרותי קליטה (צרכן 1)
270.5	342,867	סה"כ שירותים (לכלל משרדי העירייה) (23 צרכנים)
32.8	41,612	סה"כ תחנת ייעוץ לזוגות נשואים (3 צרכנים)
81.4	103,249	סה"כ תנועות נוער (4 צרכנים)
3,328.2	4,219,110	סה"כ בתי ספר בניהול עצמאי (24 צרכנים)
8,642.6	10,956,224	סה"כ

נספח 3: צריכת חשמל באתרי אספקת מים לפי אתר

שם אתר	צריכת חשמל בשנת 2012 (קוט"ש)	פליטה (טון)
כנפי נשרים 77	785	0.62
העוגן 9	5,776	4.56
מצפה ים 23	2,231	1.76
דרך המרינה 115	20,705	16.33
דרך המרינה 51	9,993	7.88
יהודה הנשיא 80	37,299	29.42
שד אבא אבן 60	439,800	346.93
המסילה 10	132,916	104.85
מצפה ים 21	34,042	26.85
קבוץ גליות 105	63,936	50.43
גליל ים 125	5,100,540	4,023.46
סירקין 6	2	0.00
רביבים 18	292,828	230.99
הדר 51א	78,308	61.77
תט"ז מ.שאיבה P1065/273 עמ	6,464	5.10
אלרואי דוד 12	1,504	1.19
בן גוריון 27	333,642	263.19
גלי תכלת 86א	61,865	48.80
קהלת ציון 49	50,634	39.94
ההגנה 17	230,180	181.57
מגן דוד 95א	3,590	2.83
המסילה 10	290,274	228.98
העליה השניה 2	2,479	1.96
בני בנימין 463	1,005	0.79
הנדיב 40	1,584	1.25
ז'בוטינסקי 30	49,184	38.80
הנשיא יצחק 56	3,597	2.84
רמז 49א	405,950	320.23
דוד המלך 2א	18,888	14.90
יבנה 20	396,248	312.57
רמת ים 40	14,081	11.11
שד אבא אבן 43	97	0.08
המסילה 54	1,400	1.10
סה"כ	8,091,827	6,383.08

נספח 4: צריכת דלקים ופליטות גזי חממה בצי הרכב העירוני, לפי

סוג רכב

רכב או קבוצת רכבים	סה"כ צריכה בליטר (בנזין)	סה"כ צריכה בליטר (סולר)	סך eCO2 (טון)
אופנוע ים	659		1.9
גרור	85		0.2
טרקטור משא	4,829		13.9
יונדאי I20	3,767		10.8
יונדאי גץ	3,061		8.8
מזדה 3	54,687		157.3
מיול (בנזין)	12		0.0
סקודה יטי	2,554		7.3
סקודה סופרב	1,048		3.0
קטנוע	2,052		5.9
קיה ריו	2,658		7.6
רנו לוגן	4,559		13.1
רנו קנגו (בנזין)	11,942		34.4
טנדר טויוטה (בנזין)	740		2.1
רנו קנגו (סולר)		1,200	3.4
פורד טרנזיט		3,493	10.0
פורד קרגו		716	2.0
מיכלית פורד		40	0.1
מנוף תאורה		1,785	5.1
משאית גזם		13,995	40.0
סיטרואן ברליניגו		13,337	38.1
טרקטור פורד		608	1.7
טרקטור פרגיסון		6,944	19.8
טרקטור קטרפילר		1,962	5.6
טנדר איסוזו		21,404	61.2
טנדר טויוטה		10,184	29.1
טנדר מאזדה		5,160	14.7
טנדר מיצובישי		1,190	3.4
טרקטור ג'ון דיר		2,244	6.4
ג'.מ.סי (אוטובוס זעיר)		3,095	8.8
מיול (סולר)		567	1.6



נספח 5: גרף נתונים ויעדי פליטות עירוניים (קובץ אקסל)



נספח 6: טבלאות חישוב (קובץ אקסל)