



תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר והגנת האקלים

# סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר ברמת גן

ירושלים - יוני 2010

גלור תכנון ואדריכלות בע"מ  
רח' נחלת יצחק 28 תל-אביב 67448  
טל': 03-6090827  
פקס: 03-6957704  
[dud@ta-arc.com](mailto:dud@ta-arc.com)



---

תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר והגנת האקלים  
סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר ברמת גן

הסקר הוכן ע"י: לשם - שפר איכות סביבה בע"מ וגלור תכנון ואדריכלות בע"מ  
עבור: עיריית רמת-גן

השתתפו בהכנת הסקר:

ד"ר רון לשם; ד"ר מוקי שפר; אדר' דודי גלור; ד"ר חיים לוריא; אלון טופצ'ק; אירה גולדמן;

תודתנו נתונה למר סורין סלומון מהיחידה האזורית לאיכות הסביבה רמת גן – בני ברק על ההנחיה בביצוע הסקר  
ולכל הגורמים השונים בעיריית רמת-גן על שיתוף הפעולה ועל הסיוע בקבלת הנתונים וביצוע הערכות והחישובים.

## תוכן העניינים

3	..... תוכן העניינים
4	..... מבוא
6	..... פרק א מתודולוגיה
6	..... 1.1 מתודולוגיה כללית
7	..... 1.2 מקורות זיהום
8	..... 1.3 סוגי הפליטות
9	..... 1.4 מקורות מידע ואיסוף נתונים
10	..... פרק ב העיר רמתן- גן מאפיינים ונתונים כלליים
10	..... 2.1 מאפייני העיר (לשנת 2007)
10	..... 2.2 נתונים כלליים
11	..... פרק ג מקורות וגורמי פליטה
11	..... 3.1 רמת הרשות
21	..... 3.2 רמת התושבים
31	..... פרק ד מצאי הפליטות העירוני חישובים
31	..... 4.1 מתודולוגיה
31	..... 4.2 מגזר הרשות
37	..... 4.3 רמת התושבים
44	..... פרק ה סיכום תוצאות וניתוח נתונים
44	..... 5.1 גזי חממה
49	..... 5.2 מזהמי אוויר
51	..... פרק ו מסקנות והמלצות
51	..... 6.1 מסקנות
52	..... 6.2 המלצות

---

## רשימת נספחים

נספח מס' 1: טבלאות איקלי 2000

נספח מס' 2: טבלאות איקלי 2007

נספח מס' 3: נתוני חברת נת"ע

נספח מס' 4: חישובי זיהום אוויר

נספח מס' 5: חישובי ספיחת CO<sub>2</sub> ע"י עצים

נספח מס' 6: טבלת "פאזל עירוני"

נספח מס' 7: טבלת מנחה לביצוע השלב השלישי בסקר

## מבוא

הטמעת עקרונות לפיתוח בר קיימא במכלול הפעילות העירונית, מיועדת לאפשר לעירייה לאזן בין שימוש במשאבים לצורכי העשייה היומיומית ובין שמירתם לדורות הבאים. מרכיב מרכזי בפיתוח בר קיימא הוא צמצום בפליטה של גזי חממה ומזהמי אוויר אחרים וחסכון בניצול משאבי אנרגיה מתכלים ומזהמים.

כחלק ממדיניות כוללת לקידום פיתוח עירוני בר קיימא, החליטה עיריית רמת-גן להכין תכנית אסטרטגית להפחתת הפליטות של גזי חממה ומזהמי אוויר. במסגרת תכנית זו, יוגדרו יעדים ומטרות ויוכנו תכניות פרטניות ליישום התכנית ולהשגת מטרותיה.

השלב הראשון של התכנית, בהתאם למתווה "פורום ה-15" לביצוע התכנית, הוא סקר מצאי קיים של מזהמי אוויר וגזי חממה הנפלטים כתוצאה מהפעילות העירונית הכוללת, יש לציין כי בעיר ישנן פעילויות אשר משרתות לא רק את תושבי העיר, אך הפליטות שלהן נזקפות ל"חובת" העיר. לדוגמא: הפליטות המחושבות מבית החולים "תל השומר" הממוקם בעיר, אך מטפל גם בתושבי ערים אחרות, הן עבור הפעילות הכוללת של בית החולים.

מבוא

5

סקר הפליטות המוצג להלן, מציג את מקורות הפליטה השונים, את משאבי האנרגיה הנצרכים בעיר— והגורמים לפליטת המזהמים, ומחשב את רמות הזיהום במצב הקיים (שנת 2007), תוך ניסיון להשוותו לנתוני שנת הייחוס - שנת 2000.

---

## פרק א מתודולוגיה

### 1.1 מתודולוגיה כללית

מטרת הסקר הנוכחי היא הערכת כמות גזי החממה ומזהמי האוויר אשר נפלטו בשנים 2000 ו-2007 כתוצאה מהפעילות העירונית לסוגיה השונים (מגורים, תעשייה, מסחר, משרדים). נתונים אלו ישמשו כנתוני בסיס, לצורך גיבוש תכנית לצעדים אפשריים לצמצום הפליטות.

הערכת כמות גזי החממה הנוצרים כתוצאה מהפעילות בעיר, הוערכה על בסיס חישוב של כלל גזי החממה אשר נפלטו כתוצאה מפעילות אשר מקורה בשטח העיר, גם אם בפועל פליטת המזהמים התרחשה מחוץ לשטח העיר (לדוגמא: גזי החממה הנפלטים כתוצאה מפירוקה של הפסולת האורגנית הנוצרת בעיר נכללים בחישוב, למרות העובדה כי פליטתם בפועל מתבצעת מחוץ לשטח העירוני). בהתאם לעיקרון זה, פליטות גזי החממה כתוצאה משימוש באנרגיה חשמלית, חושבה על בסיס צריכת החשמל על ידי הצרכן הסופי (באמצעות משוואות חישוב הקושרות את הצריכה לפליטה בפועל), גם אם פליטת גזי החממה מתבצעת בתחנת הכוח, אשר אינה בשטח העיר.

לצורך חישוב כמות מזהמי האוויר הנפלטים כתוצאה מהפעילות בעיר, נלקחו בחשבון כלל מקורות הפליטה הפועלים בשטח העיר (כלי רכב, מפעלים, בתי חולים וכד'), גם אם אלו לא שימשו באופן בלבדי את תושבי העיר.

כחלק מעידוד המחזור ושימוש בפסולת לצורך הפקת אנרגיה, בהתאם להנחיות הצוות המקצועי של "פורום ה-15", הערכת הפליטה אינה כוללת את גזי החממה הנפלטים, במקרה בו משתמשים בפסולת להפקת אנרגיה.

## 1.2 מקורות זיהום

במתווה המתודולוגיה אשר גובש על ידי "פורום ה-15" נעשתה אבחנה בין שני סקטורים עיקריים:

1. סקטור הרשות – פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר כתוצאה מפעילות הנמצאת באחריותה ובשליטתה של העירייה כגון משרדי העירייה, רכבי העירייה, בתי ספר וכו'.
2. סקטור התושבים - פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר כתוצאה מפעילות עירונית אשר אינה באחריותה ובשליטתה של הרשות המקומית כגון נסיעת רכבים פרטיים, צריכת חשמל לשימושים ביתיים וכד'.

### 1.2.1 מקורות עיקריים לפליטת גזי חממה :

1. צריכת חשמל על ידי כלל שימושי הקרקע בעיר (מגורים, מסחר, תעשייה, מבני ציבור, בתי חולים, תחנות שאיבה וכו').
2. צריכת דלק פוסילי שלא לצורכי תחבורה (מרכזי אנרגיה מקומיים, חימום ביתי, בישול).
3. תחבורה פרטית, ציבורית ועירונית.
4. פסולת אורגנית.
5. טיפול בשפכים.

לצד חישוב פליטות של גזי חממה, בוצעה גם הערכה של כמות גזי החממה אשר נקלטת באמצעות השטחים הירוקים בעיר, לצורך הפחתתה של זו ממצאי הפליטות הכולל.

### 1.2.2 מקורות עיקריים לפליטת מזהמי אוויר:

1. תחבורה פרטית, ציבורית ועירונית.
2. תחנות דלק.
3. מבני ציבור כגון אוניברסיטאות ובתי חולים.
4. מפעלים.

### 1.3 סוגי הפליטות

הסקר הנוכחי מיועד לבחון את מצאי פליטות המזהמים תוך הבחנה בין פליטות של גזי החממה לבין פליטות של מזהמי אוויר אחרים. ההפרדה לחלוקה זו מאפשרת לאמוד את השפעתה של הפעילות במרחב העירוני הן על תהליכים גלובאליים כהתחממות כדור הארץ, והן על תהליכים ברמה המקומית כפגיעה באיכות האוויר במרחב העירוני, אשר השפעתה העיקרית הנה פגיעה בריאותית בתושבי העיר.

שני גזי החממה העיקריים הנם פחמן דו חמצני ( $CO_2$ ) הנפלט משרפת דלקים (תחנות כוח, תחבורה) ומפירוק של חומר אורגני, ו-מתאן ( $CH_4$ ), הנפלט מאתרי הטמנת פסולת ו משרפת דלקים. בכדור הארץ קיימים גזי חממה נוספים כגון גופרית פלואורית ( $SF_6$ ) וגזי קירור (HFC), אשר השפעתם הפוטנציאלית על התחממות כדור הארץ הנה גבוהה משמעותית מהשפעתם של המתאן והפחמן הדו חמצני. עם זאת, בשל מספרם המועט של מקורות הפליטה של חומרים אלו במרחב העירוני, תרומתם הכוללת לאפקט החממה זניחה, בהשוואה להשפעתם של שני גזי החממה העיקריים. לפיכך, לא בוצע חישוב עבור חומרים אלו.

סביבת החיים העירונית כוללת מספר רב של מזהמי אוויר שונים בעלי פוטנציאל פגיעה בריאותית ו/או סביבתית זה או אחר, אשר מקורם בשימוש בכימיקלים שונים הן בתעשייה והן בשימושים ביתיים ומסחריים. לצורך סקר המזהמים, הוגדרו על ידי ועדת ההיגוי של פורום ה-15, 5 חומרים/קבוצות חומרים אשר עבורם יתבצע החישוב:

א. חומר חלקיקי מרחף.

ב. פחמימנים.

ג. תחמוצות חנקן.

ד. פחמן חד חמצני.

ה. גופרית דו חמצנית.

בחשיפה לריכוזים גבוהים, עלולים חומרים אלו לגרום לבעיות בריאותיות שונות כגון מחלות בדרכי הנשימה, פגיעה באיברים פנימיים ובחשיפה ארוכת טווח (גם לריכוזים נמוכים) אף לסרטן (חלק מן הפחמימנים הנם חומרים הידועים כמסרטנים). נזק נוסף הכרוך בפליטות גבוהות של מזהמים אלו הנו הנזק הסביבתי הנוצר כתוצאה מהיווצרותו של גשם חומצי.

בשל העובדה כי הפעילות התעשייתית ברמת גן מצומצמת וכוללת בעיקרה תעשייה זעירה בלבד, מוגבלת פליטת מזהמי האוויר בעיקר לפליטות מזהמים כתוצאה משימושים תחבורתיים, כנסיעת רכבים ופליטות חומרים אורגנים נדיפים מתחנות התדלוק בעת מילוי מכלי הדלק.

## 1.4 מקורות מידע ואיסוף נתונים

הנתונים והמידע המוצגים בדו"ח הנוכחי, ואשר עליהם מבוססים החישובים של מצאי הפליטות, הושגו ממספר מקורות שונים, תוך ניסיון להצליב מידע ונתונים, כדי לבסס את החישובים על הנתונים האמינים ביותר המתאימים לביצוע החישובים.

ניתן לחלק את מקורות הנתונים והמידע לפי מאפייניהם:

- נתונים שנאספו ונתקבלו מאגפים שונים בעיריית רמת-גן, על בסיס רישומים שהיו בעירייה ובחברות המספקות שירותים שונים, המחייבים ריכוז וחישוב נתונים.
- נתונים מתוך שנתונים סטטיסטיים שונים: שנתונים של הלמ"ס, שנתונים של חברת החשמל, שנתון של עיריית רמת-גן.
- נתונים ראשוניים ממקורות שונים (ספירות תנועה, כמויות שפכים, פסולת וכד') אשר חייבו עיבוד וביצוע תחשיבים ראשוניים, לקבלת בסיס הנתונים הנחוץ לביצוע חישובים של מצאי פליטות המזהמים.

על סמך נתונים אלו, ובהתבסס על המדריך לעריכת סקר מצאי מזהמי אוויר וגזי חממה אשר פורסם על ידי ועדת ההיגוי של פורום ה-15, בוצעו חישובים הממירים את נתוני הקלט השונים (צריכת חשמל, צריכת דלקים, כמות פסולת מיוצרת וכו'), לאומדן של כמות גזי החממה ומזהמי האוויר הנפלטים במרחב העירוני.

מקור הנתונים הספציפי לכל גורם או מקור זיהום, מוצג באופן פרטני בפרק ג' בהמשך, אשר בו מוצגים נתוני הבסיס של גורמי ומקורות הזיהום.

## פרק ב העיר רמת-גן מאפיינים ונתונים כלליים

### 2.1 מאפייני העיר (לשנת 2007)

מספר תושבים: 129,900

שטח: 13,700 דונם (מקור הנתונים - מאתר האינטרנט של עיריית רמת גן)

פסולת מוצקה ביתית מסחרית וגזם: 1.8 ק"ג לנפש

מספר שכירים: 51,760

מספר עצמאיים: 5,449

צריכת מים שנתית לנפש: 95.3 מ"ק

אורך כבישים: 164 ק"מ

כלי רכב רשומים: 51,446

הנתונים לעיל נלקחו מטבלאות הלמ"ס עבור העיר רמת גן לשנת 2007.

### 2.2 נתונים כלליים<sup>1</sup>

רמת גן שוכנת במרכז הארץ, בגוש דן. העיר גובלת בתל-אביב, בני ברק, גבעתיים וקריית אונו. שנת הקמתה של רמת גן היא 1921. בראשית ימיה הייתה רמת גן מושבה חקלאית, היא הוכרזה כעיר בשנת 1950, לאחר שינוי פניה וגידול באוכלוסייה.

רמת גן מנתה בשנת 2008-<sup>2</sup> 134,300 תושבים ומהווה הן עיר מגורים ותיקה ומטופחת והן מרכז עסקים ומסחר שוקק, הכולל בתוכו בין היתר את בורסת היהלומים הגדולה בעולם.

תחום השיפוט של רמת גן כולל את המרכז הרפואי שיבא, תל השומר וכן מוסדות לימוד חשובים: אוניברסיטת בר אילן, בית הספר לאומנויות הבמה בית צבי ובית הספר להנדסה ועיצוב שנקר.

---

<sup>1</sup> הנתונים נלקחו מאתר האינטרנט של עיריית רמת גן, נכון לאוגוסט 2009.

<sup>2</sup> הנתון נלקח מאתר האינטרנט של הלמ"ס.

## פרק ג מקורות וגורמי פליטה

הבסיס לביצוע חישובים של כמות המזהמים הנפלטים מכל מקור זיהום, הוא הנתונים הכמותיים של מקור הזיהום. בשל אופי השימושים העירוניים, הכולל בעיקר מגורים, מסחר שירותים ותעשייה קלה, קיים קשר ישיר וחד ערכי בין צריכת האנרגיה (חשמל ו/או דלק פוסילי) של כל מקור ומקור לבין סה"כ גזי החממה והזיהום הנפלטים ממנו (מקורות לפליטת גזי החממה והמזהמים מופו בעזרת טבלת ה"פאזל העירוני" אשר מוצגת בנספח מס' 6), קשר זה אינו קיים בערים בעלות תעשייה כבדה מפותחת כדוגמת חיפה ואשדוד. בפרק זה מוצגים נתוני הצריכה השונים, אשר באמצעותם ניתן להעריך את עוצמת הפליטת המזהמים. בנוסף, במקרים בהם הדבר אפשרי, הוצגו גם נתוני העזר אשר שימשו לחישוב הצריכה הכללית, בשל חשיבותו של מידע זה לצורך הבנה מעמיקה יותר של מקורות הפליטה וגיבוש צעדי הפחתה בהתאם.

מקורות וגורמי הזיהום מוצגים תוך אבחנה בין מקורות וגורמי זיהום הנובעים מפעילות העירייה, לאלו שמקורם ברמת התושבים, בהתאם למתודולוגיה המוצגת לעיל. מידת ההשפעה של הרשות על כל מגזר מפורטת בנספח מס' 7.

### 3.1 רמת הרשות

לצורך מתן שירותים לתושבי העיר ולצורך קיום פעולותיה השוטפות, המחויבות על פי חוק, צורכת העירייה חשמל, דלק נוזלי וגז, המהווים מקור לפליטת גזי חממה ומזהמי אוויר.

#### 3.1.1 צריכת חשמל

החשמל שנצרך ע"י העירייה מיועד בעיקרו לתאורה ומיזוג. גורמי צריכה נוספים ברשות הם- הפעלת מחשבים, הפעלת מערכות מכניות שונות (מפוחים, משאבות, מגדלי קירור, רשתות קשר) וחימום מים.

**צריכת החשמל הכוללת של הרשות בשנת 2001 הייתה 21,430,792 קוט"ש.** (חסרים נתונים של צריכת חשמל של הרשות לשנת 2000).

**בשנת 2007 עמדה הצריכה על 23,780,045 מיליוני קוט"ש .**

בין השנים 2000 ל-2007 צריכת החשמל של הרשות גדלה ב-11%.

בשנת 2001 (לא נמצאו נתונים לשנת 2000) צריכת החשמל של הרשות היוותה 3% מצריכת החשמל הכוללת בעיר בשנת 2000.

בשנת 2007 צריכת החשמל של הרשות היוותה כ-3% מצריכת החשמל הכוללת של העיר.

ניתן להפריד את צריכת החשמל ע"י העירייה תוך חלוקה בין "הצרכנים העיקריים": מבני ציבור (תאורה, מיזוג, מחשבים), תאורת רחוב, רמזורים ושאיבת מים ושפכים.

סיכום נתוני הצריכה על פי סוגי הצרכנים מוצג בטבלה מס' 1 (פירוט הנתונים המוצגים בטבלה מובא בהמשך).

טבלה מס' 1: סיכום צריכת החשמל של עיריית רמת-גן על פי סוגי צרכנים:

שנת 2007 (קוט"ש)	שנת 2001 (קוט"ש)	סוגי צרכנים
5,641,383	5,944,916	מבני ציבור
9,542,650	6,218,485	תאורת רחוב
1,124,052	1,165,611	רמזורים ותמרורים מוארים
3,734,960	4,400,000	שאיבת מים ושפכים
3,737,000	3,701,850	טיפול בשפכים בשפד"ן
<b>23,780,045</b>	<b>21,430,792</b>	<b>סה"כ</b>

על פי טבלה מס' 1, ניתן לראות כי צרכן החשמל העיקרי ברשות הוא תאורת הרחובות המהווה כ-36% מצריכת החשמל בשנת 2001 וכ-48% בשנת 2007, ולאחריו מבני הציבור כ-25% מסך צריכת החשמל.

**3.1.1.1 מבני ציבור**

צריכת חשמל במבני ציבור מיועדת בעיקרה לתאורה ולמיזוג ויתרתה להפעלת מחשבים, מערכות בקרה וכד'.

מנתונים שהתקבלו מחברת "גדיר הנדסה":

**צריכת החשמל הכוללת במבני העירייה בשנת 2001 עמדה על 5,944,916 קוט"ש.** (לא נמצאו נתוני צריכת חשמל של מוסדות העירייה בשנת 2000).

**בשנת 2007 עמדה צריכת החשמל הכוללת במבני העירייה על 5,641,383 קוט"ש.**

טבלה מס' 2 מציגה את פירוט צריכת החשמל במוסדות הרשות בשנים 2001 ו-2007, תוך חלוקה לסוגי המוסדות.

טבלה מס' 2: סיכום צריכת חשמל במוסדות הרשות בשנים 2001 ו 2007:

שנת 2007		שנת 2001		
צריכה (קוט"ש)	מספר מבנים	צריכה (קוט"ש)	מספר מבנים	פירוט המבנים
571,726	11	1,638,556	15	בתי ספר
1,175,268	80	822,305	61	גני ילדים
				מוסדות תרבות
651,192	8	831,862	9	וספורט
392,367	9	662,303	5	מרכזים לגמלאים
646,690	21	359,007	13	רווחה
388,283	73	269,183	63	מקלט
383,375	8	159,248	4	שירותי חירום
198,568	8	116,890	8	טיפת חלב
894,883	9	733,284	10	משרדי עירייה
89,831	4	161,766	4	ספריות
113,612	11	66,832	6	תברואה
96,985	2	92,433	3	צופים
38,603	16	31,247	9	מחסנים
		96,166	1	מתנ"סים
<b>5,641,383</b>	<b>260</b>	<b>5,944,916</b>	<b>211</b>	סה"כ

כפי שעולה מטבלה מספר 2, צרכני החשמל העיקריים בשנת 2001 היו מוסדות החינוך ככלל ובתי הספר וגני הילדים בפרט. בשנת 2001 בתי הספר צרכו כ-27.5% מצריכת החשמל של כלל המבנים העירוניים, גני

הילדים צרכו 14% מסך צריכת החשמל של המבנים העירוניים. צרכנים משמעותיים נוספים לאלה, היו מרכזי התרבות, ביניהם מתנ"ס ומרכז ספורט. צריכת החשמל שלהם היוותה 15.7% מסך הצריכה הכוללת של המבנים העירוניים.

בשנת 2007 צרכני החשמל העיקריים היו גני הילדים אשר צרכו כ-21% מהצריכה הכוללת של בנייני העירייה, מוסדות התרבות והרווחה צרכו ביחד כ-23% מסך צריכת מוסדות הרשות.

בטבלה נראית ירידה משמעותית בצריכת החשמל של בתי הספר בין השנים 2000 ו-2007. דבר זה נובע, ככל הנראה, מכך שבשנת 2005 רוב בתי הספר עברו לניהול עצמי ורישום צריכת החשמל בבתי ספר אלו לא נכלל כנתון צריכה נפרד.

#### מזגנים

כלל המזגנים בעירייה כולל מוסדות חינוך בשנת 2007:  $4,500^3$ . לא נמצאו נתונים לשנת 2000.

#### תאורה

אין פירוט בעירייה לגבי כמה מצריכת החשמל של משרדי העירייה, נובעת מתאורת המבנים וכמה מהפעלת מזגנים ומחשבים. לכן, אין פילוח צריכת החשמל של מבני העירייה בסקר זה לאותם חלקים. יחד עם זאת, מנתוני צריכה כללים ניתן להעריך כי צריכת החשמל העיקרית במבני העירייה מקורה בשימוש במזגנים והרבה פחות מכך לתאורה.

#### מחשבים

בבנייני העירייה נמצאים 1,000 מחשבים, במוסדות החינוך נמצאים 2,000 מחשבים נכון להיום<sup>4</sup>. אין נתונים לשנת 2000.

#### 3.1.1.2 תאורת רחוב ורמזורים

את צריכת החשמל העירונית למאור ניתן לחלק לצריכה לתאורה (תאורת רחוב, תאורת גנים וחורשות, תאורה בתחנות אוטובוסים) וצריכה לרמזורים ותמרורים מוארים. לא ניתן היה להשיג את פירוט החלוקה לתאורת חוף, תאורת כביש, תאורת גינה, תאורת פארקים, תאורת תחנות אוטובוס וכו'.

צריכת החשמל הכוללת של תאורת רחוב ורמזורים הייתה:

**לשנת 2001-7,384,126 קוט"ש.** (לא נמצאו נתונים לשנת 2000).

**לשנת 2007-10,666,702 קוט"ש.**

<sup>3</sup> נמסר ע"י אלון גרוס, חשב חינוך בעיריית רמת גן.  
<sup>4</sup> נמסר ע"י חזי בן יעקב, חשב עיריית רמת גן.

טבלה מספר 3 מציגה את התפלגות צרכני גופי התאורה לתאורת רחוב ברמת גן בשנים 2001 ו-2007.

טבלה מספר 3: פירוט גופי התאורה בשנים 2001 ו-2007:

שנת 2007		שנת 2001		
<b>פירוט גופי התאורה מספר מרכזיות צריכה (קוט"ש) מספר ממרכזיות צריכה (קוט"ש)</b>				
9,542,650	110	6,218,415	83	מאור רחובות
1,050,992	51	1,112,265	44	רמזורים
73,060	16	53,446	12	תמרורים מוארים
<b>10,666,702</b>	<b>177</b>	<b>7,384,126</b>	<b>139</b>	<b>סה"כ</b>

\* הכוונה ב"מספר מרכזיות" היא מספר מדי החשמל המרכזים את צריכת החשמל של כמה רמזורים או גופי תאורה.

מנתונים אלה עולה כי בין השנים 2001 ל-2007 חלה עלייה של 44% בצריכת החשמל לתאורת רחוב ורמזורים, בעוד מספר הצרכנים עלה ב- 27.3% בלבד.

#### תאורת רחובות

צריכת החשמל הכוללת לתאורת רחובות הייתה:

**בשנת 2001 - 6,218,415 קוט"ש.**

**בשנת 2007 - 9,542,650 קוט"ש.**

מנתונים המוצגים בטבלה מס' 3, עולה כי צרכן החשמל העיקרי הם גופי התאורה בהם משתמשים לתאורת רחובות, אשר מהווים 84% מצריכת החשמל של גופי התאורה בשנת 2001 ו- 89% מצריכת החשמל של גופי התאורה בשנת 2007.

בין השנים 2001 ל-2007 חל גידול של 32% במספר הצרכנים במאור הרחובות, הגידול בצריכת החשמל היה ב- 53.5%.

מערייית רמת גן נמסר כי בשנת 2007 מספר עמודי התאורה נאמד בכ- 13,000 - 15,000 עמודי תאורה. לצורך החישוב הונח שמספר פנסי התאורה בשנת 2007 היה 15,000 ועל פי יחס הגידול מספר הפנסים בשנת 2001 היה 10,200.

פנסי התאורה הם פנסים בהספקים של: 70, 100, 150, 250, 400 ו-1000 וואט<sup>5</sup>. ניתן להניח שההספק הממוצע הוא 200 וואט. לא נמצאו נתונים על כמה נורות מכל סוג קיימות.

<sup>5</sup>המידע נמסר ע"י דני ינובסקי, מחלקת מאור.

#### רמזורים

**סך צריכת החשמל של רמזורים בשנת 2001 הייתה 1,112,265 קוט"ש.** (מתוך נתונים שנמסרו ע"י חברת גדיר הנדסה).

**סך צריכת החשמל של רמזורים ותמרורים מוארים בשנת 2007 הייתה 1,050,992 קוט"ש.** (מתוך נתונים שנמסרו מחברת גדיר הנדסה).

בשנת 2000 ו-2007 היו קיימות בעיר 51 מרכזיות של רמזורים, מספר הרמזורים בעיר לא השתנה בין שנים אלה. בשנה האחרונה מתבצעת החלפת הנורות ברמזורים בערי לנורות לד.

#### תמרורים מוארים

**סך צריכת החשמל של תמרורים מוארים בשנת 2001 הייתה 53,446 קוט"ש.**

**סך צריכת החשמל של תמרורים מוארים בשנת 2007 הייתה 73,060 קוט"ש.**

צריכות אלו מראות עליה של 37% בין השנים 2000 ו-2007.

#### 3.1.1.3 מים ושפכים

**צריכת החשמל בשנת 2000 כתוצאה מהפעלת משאבות מים וביוב והטיפול בשפכים עמדה על סך כולל של 8.1 מיליוני קוט"ש.** ( פירוט נתונים מופיע בטבלה מספר 4)

**בשנת 2007 צריכת החשמל כתוצאה מהפעלת משאבות מים וביוב והטיפול בשפכים עמדה על 7.4 מיליון קוט"ש.** (פירוט נתונים מופיע בטבלה מספר 4)

טבלה מספר 4 מציגה את פירוט צריכת החשמל כתוצאה מהפעלת משאבות מים, בארות, מכוני מים, ומשאבות ביוב כפי שנמסרו מעיריית רמת גן, ואת צריכת החשמל כתוצאה מטיפול בשפכים בשנים אלו בשפד"ן, על בסיס הצריכה התיאורטית לטיפול ב-1 מ"ק שפכים.

טבלה מס' 4: פירוט צריכת חשמל מהפעלת משאבות מים וביוב ומטיפול בשפכים בשנים 2001 ו-2007:

2007		2001		
צריכה (קוט"ש)	מספר צרכנים	צריכה (קוט"ש)	מספר צרכנים	פירוט הצרכנים
				שאיבת מים עירייה
3,153,735	21	3,892,171	19	(בארות, מכונים ומשאבות)
581,225	5	507,829	4	שאיבת ביוב (משאבות)
3,737,000	1	3,701,850	1	טיפול בשפכים (בשפד"ן)
<b>7,471,960</b>	<b>27</b>	<b>8,101,850</b>	<b>24</b>	<b>סה"כ</b>

#### מים

מנתונים שנמסרו ע"י עיריית רמת גן עולה כי כמות המים שסופקה לעירייה הסתכמה בשנת 2000 ב- 12,890,400 מ"ק. בשנת 2007 סופקו לעיר 12,904,390 מ"ק מים<sup>6</sup>. מהנתונים עולה כי ישנה עלייה מזערית בצריכת המים בין השנים 2000 ל-2007, קיימת ירידה מבחינת פעילות אשר צורכת מים בכמויות גדולות בעיר- הפעילות התעשייתית.

**בשנת 2000 נצרכו 3.9 מיליון קוט"ש חשמל בשאיבת מים על ידי העירייה.** (ע"פ נתונים מהשנתון הסטטיסטי של חברת החשמל לשנת 2001).

**בשנת 2007 נצרכו 3.2 מיליון קוט"ש חשמל בשאיבת מים על ידי העירייה.** (ע"פ נתונים מהשנתון הסטטיסטי של חברת החשמל לשנת 2007).

בין השנים 2000 ל-2007 חלה ירידה של כ- 18% בצריכת החשמל לצורך שאיבת המים בעיר, למרות שכמות המים שסופקה בשנים אלו לא השתנתה באופן מהותי, הסיבה לירידה זו היא בעקבות השבתת 2 בארות בעיר בעקבות זיהום בין השנים 2000 ל-2007.

<sup>6</sup> הנתונים נמסרו ע"י פליקס רובינצ'ק, מחלקת מים בעיריית רמת גן.

## שפכים

בשנת 2000 שפיעת השפכים הביתית עמדה על 8,610,000 מ"ק השפיעה התעשייתית הייתה 1,395,000 מ"ק, שפיעת השפכים הכוללת בשנת 2000 הייתה 10,005,000 מ"ק.<sup>7</sup>

בשנת 2007 שפיעת השפכים הביתית הייתה 8,352,000 מ"ק שפיעת השפכים התעשייתית הייתה 1,748,000 מ"ק, סך השפכים בשנת 2007 הייתה 10,100,000.

שפיעת השפכים בעיר בין השנים 2000 ל-2007 גדלה בכ- 1% בלבד.

**בשנת 2001 צריכת החשמל כתוצאה משאיבת ביוב עמדה על קוט"ש 507,829.** (מנתונים שנמסרו ע"י חברת גדיר הנדסה).

**בשנת 2007 צריכת החשמל כתוצאה משאיבת ביוב עמדה על קוט"ש 581,225.** (מנתונים שנמסרו ע"י חברת גדיר הנדסה).

קיימת עליה של 14% בצריכת החשמל לצורך שאיבת השפכים בין השנים 2000 ל-2007.

הטיפול במ"ק שפכים צורך על פי נתונים מהספרות, בממוצע, כ- 0.37 קוט"ש<sup>8</sup>. ולכן ניתן לחשב ע"י הכפלה של כמות השפכים במ"ק ב-0.37 קוט"ש כי:

**צריכת החשמל כתוצאה מהטיפול בשפכים של העיר רמת גן בשנת 2000 עמדה על 3,701,850 קוט"ש.**

**צריכת החשמל כתוצאה מהטיפול בשפכים בשנת 2007 הייתה 3,737,000 קוט"ש.**

## **3.1.2 צריכת דלקים**

### 3.1.2.1 צי הרכב העירוני<sup>9</sup>

ניתן לחלק את צי הרכב העירוני של עיריית רמת גן לכמה קטגוריות: רכב קל, אופנועים, אוטובוסים זעירים, משאיות, צמ"ה. טבלה מספר 5 מציגה את פירוט צי הרכב העירוני בשנת 2007 (לא נמצאו נתונים של פירוט צי הרכב בשנת 2000).

<sup>7</sup> הנתונים נמסרו ע"י אייל בן דוד ממחלקת ביוב בעירייה.

<sup>8</sup> Energy Benchmarking Secondary Wastewater treatment and Ultraviolet Disinfection Processes at Various Municipal Wastewater Treatment Facilities- SBW Consulting, Inc.

<sup>9</sup> נתונים בנוגע לצי הרכב העירוני נמסרו ע"י לידיה טנגו מהמוסד העירוני.

טבלה מספר 5: פירוט כלי הרכב של צי הרכב העירוני בשנת 2007:

סוג הרכב	כמות
קטנועים	44
רכב אחר <sup>10</sup>	39
משאיות	21
רכב קל	14
כבאיות	13
רכב מנהלתי מכבי אש	4
אוטובוס זעיר	2
<b>סה"כ</b>	<b>137</b>

צריכת הדלק של צי הרכב העירוני מורכבת מהצריכה כפי שנרשמה במוסך העירוני, בו מתדלק רוב צי הרכב כולל רכבי הטיאוט, בתחנת דלק בתחנת כיבוי האש מתדלקים רכבי כיבוי האש.

#### צריכה במוסך העירוני:

בשנת 2000 נצרכו 337,309 ליטר סולר ו- 65,500 ליטר בנזין. בשנת 2007 נצרכו 400,591 ליטר סולר ו- 65,518 ליטר בנזין.

#### צריכת דלק בתחנת כיבוי אש :

בשנת 2003 נצרכו 59,737 ליטר סולר. רכבי כיבוי ומטאטאים מכאניים (לא נמצאו כ לשנת 2000, נתון זה יחובר לנתון של צריכת הסולר במוסך העירוני בשנת 2000).

בשנת 2007 נצרכו 26,098 ליטר סולר. צריכה זו היא רק של רכבי כיבוי (מטאטאים מכאניים לא מתדלקים יותר בתחנת הכיבוי).

טבלה מספר 6 מפרטת את נתוני צריכת הדלקים הכוללת במוסך העירוני ובתחנת כיבוי האש.

<sup>10</sup> רכב אחר: מטאטאים מכניים, טרקטור, מהפכי אשפה, ביוביות ורכב תיקוני חשמל.

טבלה 6: נתוני צריכת דלקים כוללת של צי הרכב העירוני לשנים 2000 (חלקם מ-2003) ו-2007:

בנזין (ליטר)	סולר (ליטר)	
65,500	397,046	<b>2000</b>
65,518	426,689	<b>2007<sup>11</sup></b>

### 3.1.2.2 איסוף ופינוי פסולת הרשות

לפי הנחיות הצוות המקצועי של "פורום ה-15", פסולת הרשות מהווה 3% מסך הפסולת העירונית, במידה ואין נתון מדויק יותר. על בסיס הערכה זו, בשנת 2003 כמות פסולת של הרשות הייתה 2,303 טון, כמות הגזם<sup>12</sup> הייתה 3,721 טון, בנוסף לכלל פסולת הרשות. לצורך איסוף הפסולת והטמנתה נצרכו בשנים 2003 ו-2007 כ-3% מסך הדלקים שנצרכו לטובת פינוי פסולת התושבים ועל כן, בשנת 2003 לטובת פינוי הפסולת העירונית נצרכו 6,768 ליטר סולר ולפינוי הפסולת למטמנה בדרום, נצרכו 8,363 ליטר סולר. (פירוט החישוב לכמות הסולר שנצרכה ע"י המשאיות מופיע בסעיף 3.2.2.5 בהמשך). לא נמצאו נתוני פסולת משנת 2000.

#### בשנת 2003 נצרכו 15,131 ליטר סולר לצורך איסוף הפסולת ופינויה למטמנה.

בשנת 2007 פסולת הרשות מנתה 2,147 טון. בנוסף לכך, כמות הגזם הייתה 8,192 טון. באיסוף הפסולת נצרכו 6,885 ליטר סולר ובפינוי הפסולת לדרום נצרכו 7,795 ליטר סולר.

#### בשנת 2007 נצרכו 14,680 ליטר סולר לצורך איסוף הפסולת ופינויה למטמנה.

### 3.1.3 שטחים ירוקים

על פי נתונים שנמסרו ממחלקת גנים ונוף בעיריית רמת גן<sup>13</sup>, יש בעיר 1,000 דונם של שטחים ציבוריים ירוקים. נתון זה כולל בתוכו את כפר אז"ר ורמת אפעל, אך אינו כולל את הפארק הלאומי, פארק מרום נווה ואת גדת הירקון, המטופלים ע"י גורמים אחרים. מתוך 1,000 הדונם ה"ירוקים" – כ-20% הם שטחים יבשים והיתר ירוקים.

<sup>11</sup> הנתון אינו כולל רכבי טיאוט.

<sup>12</sup> כמות הנאספת מהעיר היא גדולה באופן יחסי לערים אחרות מכיוון שהעיר מאופיינת בגנים ציבוריים, גינות פרטיות בבתים פרטיים ומשותפים, המידע נמסר ע"י מר' סורין סולומון.

<sup>13</sup> הנתונים נמסרו ע"י גיל שיבולי, מחלקת גנים ונוף.

בטיפול המחלקה כ-5,000 עצי רחוב (לא כולל את העצים בחצרות הבתים ובשטחים הפרטיים). אין מידע מפורט לגבי כמויות העצים על פי סוגם.

כמו כן, ישנן בעיר שכונות רבות צמודות קרקע ובעלות חצרות פרטיות גדולות הכוללות צמחייה רבה ומגוונת. (רמת חן, כפר אז"ר, קריית קריניצי וכדו'). השטח הכולל של הריאות הירוקות והשטחים הפתוחים ברמת גן, נכון לשנת 2007, נאמד בכ- 3,152 דונם. (וע"פ שנתון סטטיסטי עיריית אשדוד 2007).

## 3.2 רמת התושבים

הפעילות של "רמת התושבים" כוללת פעילות אנושית של הפרט, תעשייתית, מסחרית, משרדית וכל פעילות שאינה מבוצעת ע"י העירייה. התושבים עושים שימוש בחשמל, דלק נוזלי וגז לצורכי תאורה, אנרגיה והפעלת מערכות שונות. התושבים עושים גם שימוש בכלי רכב ממונעים אשר צורכים דלק ופולטים מזהמי אוויר וכן מייצר גם פסולת אורגנית פריקה ביולוגית, המהווה מקור להיווצרות מתאן ופחמן דו חמצני. מאפייני הפעילות המסחרית והתעשייתית, מוצגים בסעיף המציג את צריכת החשמל בכל מגזר פעילות.

### 3.2.1 צריכת חשמל

**שנת 2000 נצרכו בקרב התושבים 721.9 מיליוני קוט"ש.**

**צריכת החשמל הכוללת בקרב התושבים בשנת 2007 הגיעה ל- 807 מיליוני קוט"ש**

צריכת החשמל הכוללת בקרב התושבים (ביתי; תעשיית; מסחרי) עלתה משנת 2000 עד שנת 2007 בכ-12%.

#### 3.2.1.1 צריכה ביתית

בשנת 2000 אוכלוסיית רמת גן מנתה 127,400 תושבים ומספר הצרכנים מנה 58,828. כלומר, מספר ממוצע של 2.1 תושבים לבית אב. ( הנתונים נלקחו משנתון סטטיסטי של חברת החשמל לשנת 2001). אוכלוסיית העיר גדלה בין השנים 2000 ל- 2007 ב- 2%.

בשנת 2007 התגוררו בעיר כ-129,900 תושבים כאשר מספר צרכני החשמל היה 61,142, כלומר מספר ממוצע של 2.1 אנשים בבית אב. (נתון מהשנתון הסטטיסטי של חברת החשמל).

**שנת 2000 נצרכו ברמת גן 348.6 מיליוני קוט"ש לצריכה ביתית.** (מתוך דוח של חברת החשמל לשנת 2000).

**בשנת 2007 נצרכו ברמת גן 399 מיליוני קוט"ש לצריכה ביתית.** (מתוך דוח של חברת החשמל לשנת 2007).

צריכת החשמל הביתית עלתה משנת 2000 ועד שנת 2007 בכ-14%, בעוד הגידול באוכלוסייה בין השנים 2000 ל-2007 היה של 2% בלבד.

### 3.2.1.2 צריכה מסחרית

**צריכת החשמל במגזר המסחרי לשנת 2000 הייתה 328.5 מיליוני קוט"ש.** (נתון מדו"ח חברת החשמל שנת 2000 ממנו הופחתה צריכת החשמל של הרשות לשנת 2001 בהעדר נתונים של שנת 2000).

**צריכת החשמל המסחרית לשנת 2007 הייתה 368.7 מיליוני קוט"ש.** (הנתון לקוח מתוך דוח של חברת החשמל לשנת 2007 ממנו הופחתה צריכת החשמל של הרשות לשנה זו כפי שחושבה בדו"ח).

צריכת החשמל המסחרית גדלה ב- 12.3% בין השנים 2000 ל-2007.

בית החולים שיבא מתפרש על שטח של 518,000 מ"ר ומונה 189 מבנים. פלח עיקרי מצריכת החשמל המסחרית תופס בית החולים. בשנת 2000 צרך בית החולים 50,318,056 קוט"ש אשר מהווים כ-15% מצריכת החשמל המסחרית בעיר. בשנת 2007 צריכת החשמל בבית החולים עמדה על 80,003,020 קוט"ש שהם 20% מצריכת החשמל המסחרית בשנה זו. אוניברסיטת בר-אילן צרכה בשנת 2000 19,635,954 קוט"ש. צריכה זו היוותה כ-6% מסך הצריכה המסחרית בשנה זו. בשנת 2007 צרכה אוניברסיטת בר אילן 29,890,960 קוט"ש, צריכה זו היוותה כ-7% מהצריכה המסחרית השנתית.

טבלה מס' 7 מציגה את התפלגות בתי העסק ברמת גן אשר החזיקו ברשיון עסק בשנת 2007<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> נתונים נמסרו ע"י נעמי חיימוב, מחלקת רישוי עסקים בעיריית רמת גן.

טבלה מס' 7: התפלגות בתי העסק ברמת-גן בשנת 2007:

סוג עסק	מספר בתי עסק	אחוזים
מזון	709	31.6
עסקי יהלומים	444	19.8
מסחר	431	19.2
בריאות וקוסמטיקה	312	13.9
עינוג ציבורי	129	5.8
רכב ותחבורה	123	5.5
אחסנה	63	2.8
מעבדות	20	0.9
דלק ואנרגיה	13	0.6
<b>סה"כ</b>	<b>2,244</b>	

לפי הטבלה לעיל ניתן לראות כי כ-31.6% מבתי העסק בשנת 2007 היו קשורים בתעשיית המזון, עסקי היהלומים היוו כ-20% מסך בתי העסק בעיר בשנת 2007.

בנוסף לכך, בעיר קיימים: 27 מכבסות, 15 בתי דפוס, 12 בריכות, 5 בתי דפוס ו-4 בתי מלון, המידע נמסר ע"י נעמי חיימוב ממחלקת רישוי עסקים בעיריית רמת גן.

### 3.2.1.3 צריכה תעשייתית

**בשנת 2000 נצרכו על ידי התעשייה 44.8 מיליון קוט"ש** (מתוך דוח של חברת החשמל לשנת 2000).

**בשנת 2007 נצרכו 39.3 מיליון קוט"ש** (מתוך דוח של חברת החשמל לשנת 2007).

ניתן לראות כי חלה ירידה של כ-12% בצריכת החשמל התעשייתית בין השנים 2000 ל-2007.

מפעל הבטון "רדימיקס" צרך בשנת 2007 חשמל בעלות של 96,508 ₪. לפי חישוב בו תעריף לקוט"ש הוא 53 אגורות, ניתן לחשב כי המפעל צרך 182,090 קוט"ש בשנת 2007, צריכה זו מהווה פחות מ-0.5% מכלל הצריכה התעשייתית בעיר. מלבד מפעל הבטון, לא קיימת תעשייה נוספת שנרשמה כצרכן תעשייתי נפרד, ברמת גן. ניתן להניח כי צריכת החשמל של מלטשות היהלומים, המהוות יחד צרכן משמעותי, נכללה בצריכת החשמל התעשייתית.

#### 3.2.1.4 סיכום צריכת חשמל:

צריכת החשמל של התושבים מקורה בעיקר בצריכה הביתית והמסחרית, הנחלקת באופן דומה בין 2 הפלחים. צריכת החשמל על ידי התעשייה ברמת-גן, מגיעה לכדי פחות מ- 5% מכלל הצריכה של התושבים.

### 3.2.2 צריכת דלק נוזלי

צריכת דלק נוזלי מורכבת מצריכת דלק לתחבורה וצריכת דלק על ידי מפעלים ועסקים אחרים, בעיקר לצורכי אנרגיה (קיטור וחימום).

#### 3.2.2.1 תחבורה

אורך הדרכים הסלולות ברמת גן, נכון לסוף שנת 2007 – 190 ק"מ ושטחם כ-217 דונם נתוני הלמ"ס משנת 2005). צריכת דלק (בנזין וסולר) לתחבורה ברמת גן מחולקת בין צריכה של תחבורה ציבורית (אוטובוסים ומוניות) לבין צריכה של תחבורה פרטית (כלל כלי הרכב פחות התחבורה הציבורית). נתוני נסועה בק"מ לפי סוג רכב בפילוח עירוני ויומי עבור שנת 2000 ו-2009 נמסרו ע"י חברת נת"ע. הנתונים הנ"ל מופיעים בנספח מס' 3.

#### תחבורה פרטית

טבלאות מס' 8 ו-9 בהתאמה מציגות את התפלגות כלי הרכב אשר היו רשומים ברמת גן בשנים 2000 ו-2007 טבלה מס' 8: התפלגות כלי רכב אשר היו רשומים ברמת גן בשנת 2000:

סוגי רכב	כמות	אחוזים
רכב פרטי (בנזין)	39,059	74
רכב משא קל (עד 4 טון)	7,203	13.6
אופנוע	4,613	8.7
משאית	970	1.8
מונית	566	1
אוטובוס זעיר	195	0.4
אוטובוס	70	0.1

**סה"כ 52,676**

על פי נתוני הלמ"ס.

טבלה מס' 9: התפלגות כלי רכב אשר היו רשומים ברמת גן בשנת 2007

סוגי רכב	כמות	אחוזים
רכב פרטי	38,678	75.2
רכב משא קל (עד 4 טון)	5,587	10.9
אופנוע	5,542	10.8
משאית	836	1.6
מונית	635	1.2
אוטובוס זעיר	111	0.2
אוטובוס	34	0.06
<b>סה"כ</b>	<b>51,423</b>	

על פי נתוני הלמ"ס.

על פי הנתונים ניתן לראות שכ- 75% מצי הרכב הורכב ממכוניות פרטיות.

על פי הנתונים בטבלאות 8 ו-9 לעיל, ניתן לראות כי קיימת ירידה של 2.5% במספר כלי הרכב הכולל, אשר היה רשום ברמת גן בין השנים 2000 ל-2007.

בשנת 2007 היו רשומים בעיר 51,423 כלי רכב. יש להדגיש כי חלק מכלי הרכב הרשומים בעיר אינם בבעלות תושבי רמת גן, אלא בבעלות המדינה או חברות עסקיות המשתמשות בהן ברחבי העיר. בין השנים 2000 ל-2007 חלה ירידה של כ- 2.5% במספר כלי הרכב הרשומים בעיר לעומת הגידול באוכלוסייה שעמד על-2%. לפי נתוני הלמ"ס, כ-38% מכלי הרכב שהיו רשומים בעיר בשנת 2007 שייכים לחברות פרטיות. בטבלאות מס' 8 ו-9 מוצגת התפלגות כלי הרכב ברמת-גן לשנים 2000 ו-2007 בהתאמה.

לפי נתוני הנסועה של חברת נת"ע, ניתן לחשב את צריכת הדלק של התחבורה בשנים 2000 ו-2007 כתוצאה מחלוקת כמות הנסועה לכמות ממוצעת של ליטרים לק"מ, בהתאם לכל סוג רכב, כמפורט בנספחים מס' 1 טבלה מס' 18 ונספח מס' 2, טבלה 19.

טבלאות 10 ו-11 מציגות את הנסועה במיליוני ק"מ לפי סוגי רכבים לשנים 2000 ו-2009, על פי נתונים שהתקבלו מחברת נת"ע.

טבלה מס' 10: ק"מ לרכב ע"פ סוגי כלי הרכב לשנת 2000:

שנת 2000 נסועה במיליוני ק"מ		
רכב פרטי	משאיות	אוטובוסים
267	7.6	5.1

על פי נתונים שנמסרו מחברת נת"ע.

טבלא מס' 11: ק"מ לרכב ע"פ סוגי כלי הרכב לשנת 2009:

שנת 2009 נסועה במיליוני ק"מ		
רכב פרטי	משאיות	אוטובוסים
309.9	9.4	4.8

על פי נתונים שנמסרו מחברת נת"ע, נתוני 2009 באים לשימוש במקום נתונים לשנת 2007.

**בשנת 2000 נעשה שימוש ב-28.3 מיליוני ליטר בנזין וב-3.0 מיליוני ליטר סולר, על ידי התחבורה הפרטית.**

**בשנת 2009 נעשה שימוש ב-32.8 מיליוני ליטר בנזין וב-3.7 מיליוני ליטר סולר על ידי התחבורה הפרטית (לא נמצאו נתונים לשנת 2007).**

#### תחבורה ציבורית

כמות האוטובוסים בעיר היוותה אחוז מזערי מצי הרכב בעיר בשנים 2000 ו-2009. ככל הנראה, רוב האוטובוסים שנוסעים בעיר אינם רשומים בה, אלא מגיעים מהערים הסמוכות.

סה"כ נסועה שנתית (בק"מ) של כלל האוטובוסים שנוסעים בשטחה העירוני של רמת גן לפי הנתונים שחושבו בהתאם למודל של חברת נת"ע, לפי טבלאות 10 ו-11 לעיל נכון לשנת 2000: 5.1 מיליוני ק"מ, ובשנת 2009: 4.8 מיליוני ק"מ. חלה ירידה של כ-6% בנסועה בין השנים 2000 ל-2009. כאשר נכפיל את כמות הנסועה השנתית של האוטובוסים בצריכת הסולר הממוצעת (0.35 ליטר לק"מ ע"פ פרום ה-15) לאוטובוס, נקבל את מספר הליטרים אותם צרכו אוטובוסים בשנים 2000 ו-2009:

**בשנת 2000 צרכו האוטובוסים ברמת גן 1.6 מיליון ליטר סולר.**

**בשנת 2009 צרכו האוטובוסים ברמת גן 1.5 מיליון ליטר סולר.**

#### 3.2.2.2 רכב לאיסוף ופינוי אשפה

על פי נתונים שהתקבלו מעיריית רמת-גן:

סך משקל האשפה בשנת 2000 – 76,777 טון.

סך משקל האשפה בשנת 2007 – 71,567 טון.

הירידה נובעת מהעלייה בכמות הפסולת הממוחזרת בין שנת 2000 ל-2007. בשנת 2003 מוחזרו 2,218.2 טון פסולת. בשנת 2007 מוחזרו 4,516 טון פסולת, את פירוט הפסולת הממוחזרת ניתן לראות בטבלה מס' 14. הנתונים נמסרו ע"י דוד מישורי, מנה"ח ראשי בעיריית רמת-גן.

טבלה מס' 14: מחזור בשנים 2003 ו-2007:

סוג הפסולת	כמות (טון) 2003	כמות (טון) 2007
חומר אורגני לקומפוסט	-	1,500
נייר עיתון	-	1,025.5
קרטון	841.8	777.6
זכוכית	-	510
נייר לבן	1,167.4	266.5
פלסטיק	102	209.1
מתכת רכבים	107	141
פחיות	-	61.4
סוללות	-	25
<b>סה"כ</b>	<b>2,218.2</b>	<b>4,516.1</b>

הפסולת העירונית משונעת מהעיר לתחנת המעבר בחירייה, משם היא מועברת להטמנה בדרום - לאתר "אפעה" או לאתר "דודאים". בעיריית רמת גן קיימים שלושה סוגי דחסנים כאשר השוני ביניהם הוא בגודל הפסולת - 13 מ"ק, 10 מ"ק ו- 6 מ"ק. ממוצע: 9.7 מ"ק.

איסוף הפסולת ברמת גן נעשה ע"י שלשה גורמים, כאשר חלק אחד מתבצע ע"י רכבי העירייה ושאר האיסוף נעשה ע"י שתי חברות פרטיות. נתונים על שלשתם נמסרו ע"י עיריית רמת גן. נעשה חישוב כולל,

ויוצא שסך צריכת הסולר לטובת איסוף הפסולת בעיר הייתה 225,600 ליטר ונסועת המשאיות הייתה 578,461 ק"מ. החישוב הוסבר למטה, והחישובים מוצגים בטבלה מס' 20 בנספח מס' 1.

איסוף ע"י העירייה - לפי נתונים שנמסרו מעיריית רמת גן<sup>15</sup>, מסלול ממוצע של רכב איסוף (יציאה מהמוסך, סיבוב בעיר, נסיעה לחירייה וחזרה למוסך) – הוא כ-60 ק"מ. סך הנסועה של רכבי האיסוף בשנת 2000 - בסביבות 40,000 ק"מ. ע"י הכפלת כמות הנסועה בצריכה של- 0.39 ליטר סולר לק"מ האופיינית למשאית (ע"פ נתונים שניתנו ע"י הצוות המקצועי של פורום ה-15), מתקבל כי צריכת הסולר הייתה 15,600 ליטר.

קבלנים פרטיים<sup>16</sup> – נמסר כי קבלנים פרטיים לאיסוף פסולת צרכו כ-210,000 ליטר סולר. על פי חלוקת מספר הליטרים ב-0.39 ליטר לק"מ שעושה משאית ממוצעת, ניתן לחשב כי הנסועה של הקבלנים הפרטיים הייתה 538,461 ק"מ בשנת 2000.

חישוב הנסועה של שינוע הפסולת מתחנת המעבר - המסלול הממוצע של המרחק בין חירייה ל"אפעה" ו"דודאים" הוא 270 ק"מ. המספר השנתי של נסיעות לאתרי ההטמנה חושב מחלוקת כמות הפסולת הכוללת במשקל אותו נושאת משאית ממוצעת - 29 טון. ע"י הכפלה מרחק של 270 ק"מ במספר נסיעות, התקבל סך הנסועה של המשאיות אשר הובילו את הפסולת לאתר ההטמנה. בשנת 2000 הנסועה הייתה 714,820 ק"מ, ובהתאם צריכת הסולר הייתה 278,779 ליטר. החישובים מוצגים בטבלה מס' 21 בנספח מס' 2.

מסך צריכת הסולר אשר חושב כאן, הופחת 3% אשר מיוחס לאיסוף והובלת פסולת הרשות, כמבואר לעיל, לכן, 3.1.2.2.

## **סך צריכת סולר בגין איסוף ופינוי פסולת התושבים בשנת 2000 עמד על 489,248 ליטר סולר.**

לפי אותה שיטת חישוב, הושגו צריכות סולר לשנת 2007. נסועה של רכבי האיסוף של העירייה בשנת 2007 הייתה כ- 50,000 ק"מ. צריכת הסולר הייתה 19,500 ליטר. באיסוף הפסולת על ידי שני קבלנים פרטיים נצרכו כ-210,000 ליטר סולר. הנסועה של הקבלנים הפרטיים הייתה 538,461 ק"מ בשנת 2007. סך הנסועה של המשאיות אשר הובילו את הפסולת לאתר ההטמנה בשנת 2007 הייתה 666,313 ק"מ. צריכת הסולר הייתה 259,862 ליטר.

## **סך צריכת הסולר לטובת איסוף ופינוי פסולת התושבים בשנת 2007 היה 474,681 ליטר סולר.**

<sup>15</sup> הנתון נמסר ע"י אלי בן עמי, מחלקת תברואה, עיריית רמת גן.

<sup>16</sup> הנתונים נמסרו ע"י קבלני המשנה.

### 3.2.2.3 צריכת דלקים במגזר הביתי

מעיריית רמת גן נמסר כי קיימים בעיר בתים אשר מנוהלים ע"י "האגודה לתרבות הדיור". בניינים אלה עושים שימוש בסולר על מנת להסיק את הבתים בחורף. לעיריית רמת גן אין נתונים לגבי מספר הבתים או כמות הסולר בה נעשה שימוש. נעשתה פנייה ל-"אגודה לתרבות הדיור" אך לא נתקבלה תשובה.

### 3.2.2.4 צריכת דלקים במגזר המסחרי

בית החולים שיבא צורך סולר ומזוט לטובת הפעלת 13 דודי קיטור והסקות. בית החולים עבר לשימוש בגז טבעי בסוף שנת 2000.

**בשנת 2000 נצרכו בבית החולים שיבא 1,882,391 ליטר מזוט ו 729,900 ליטר סולר.**

**בשנת 2007 נצרכו בבית החולים שיבא 456,556 ליטר סולר בלבד.**

**אוניברסיטת בר-אילן צרכה בשנת 2000 - 320,000 ליטר סולר לטובת הפעלת דודים.**

**אוניברסיטת בר אילן צרכה בשנת 2007 - 235,500 ליטר סולר לטובת הפעלת דודים.**

### 3.2.3 צריכת גז טבעי

#### 3.2.3.1 המגזר המסחרי

**בשנת 2000 נצרכו בבית החולים שיבא 464,165 ליטר גז טבעי.**

**בשנת 2007 נצרכו בבית החולים שיבא 4,504,529 ליטר גז טבעי.**

### 3.2.4 צריכת גפ"מ

#### 3.2.4.1 המגזר הביתי

לפי משרד התשתיות, צריכת גפ"מ של בית ממוצע בישראל היא 60 טון בשנה, צפיפות ממוצעת של גפ"מ היא 1.78 ק"ג לליטר, כך ניתן לחשב:

**בשנת 2000 נצרכו בבתי מגורים ברמת גן 6,282,830 ליטר גפ"מ.**

**בשנת 2007 נצרכו בבתי מגורים ברמת גן 6,529,966 ליטר גפ"מ.**



---

## פרק ד

# מצאי הפליטות העירוני חישובים

### 4.1 מתודולוגיה

באופן כללי הממדים הנמדדים בכל מגזר הם 3: צריכת חשמל ודלקים, פסולת ותחבורה. הנוסחה המרכזית אשר שימשה אותנו בחישוב היא: פליטות = צריכת אנרגיה X מקדם הפליטה. מקדם הפליטה הוא נתון המשקף את כמות פליטות גזי החממה הנוצרים בגין צריכה של יחידת אנרגיה. המקדמים הנם דינמיים ומוכתבים כתוצאה מתמהיל הדלקים או הפסולת העירונית בשנה המדוברת. המקדמים נקבעו ע"י פורום ה-15 (בהסתמכות על מקדמי ה-IPCC), הם משמשים לחישובים ברמה הארצית.

חישובי פליטות הגזים השונים שנכללו בסקר נעשו כשווי ערך לטון פחמן דו חמצני. שווי ערך פחמן דו חמצני מבוטאים באופן של כמות פליטות גזי החממה אשר יידרשו כדי להגיע לאותו האפקט על התחממות כדור"א (יחסים אלה מפורטים בנספח מס' 8 של פורום ה-15) (לטון מתאן יש השפעה כשל כ-21 טון CO<sub>2</sub> על ההתחממות הגלובלית).

### 4.2 מגזר הרשות

על מנת לחשב את הפליטות שמקורן בפעילות העירייה, נעשה כימות של פליטות מהבניינים, התשתיות, הפעילויות והרכבים ששייכים לעירייה או שהעירייה מפעילה באופן ישיר.

טבלאות מס' 15 ו-16 מציגות את כמות גזי החממה הנפלטת (טון eCO<sub>2</sub>) לפי חלוקה לחשמל וסוגי דלק-בנזין וסולר, בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 15: פליטות גזי חממה מפעילות העירייה לפי חשמל וסוג דלק בשנת 2000:

מקור אנרגיה	סה"כ צריכה	סה"כ טון eCO <sub>2</sub>
חשמל (קוט"ש)	21,430,972	17,972
סולר (ליטר)	418,491	1,135
בנזין (ליטר)	65,500	188
<b>סה"כ</b>		<b>19,295</b>

טבלה מס' 16: פליטות גזי חממה מפעילות העירייה לפי חשמל וסוג דלק בשנת 2007:

מקור אנרגיה	סה"כ צריכה	סה"כ טון eCO <sub>2</sub> (טון)
חשמל	23,780,045	18,715
סולר	471,374	1,347
בנזין	65,518	188
<b>סה"כ</b>		<b>20,250</b>

לפי טבלאות מס' 15 ו-16 ניתן לראות כי כ-92% מפליטת גזי החממה ברשות נובע מצריכת החשמל שלה.

בשנת 2000 כתוצאה מצריכת החשמל והדלקים של העירייה נפלטו 19,295 טון eCO<sub>2</sub>.

בשנת 2007 כתוצאה מצריכת החשמל והדלקים של העירייה נפלטו 20,250 טון eCO<sub>2</sub>.

בין השנים 2000 ל-2007 חל גידול של כ-5% בפליטות ה-eCO<sub>2</sub> של הרשות.

#### 4.2.1 צריכת חשמל

צריכת החשמל הכוללת של העירייה בשנת 2000 הייתה 21,430,972 קוט"ש. צריכה זו גרמה לפליטה של 17,972 טון eCO<sub>2</sub>. בשנת 2007 צריכת החשמל הכוללת הייתה 23,780,045 קוט"ש. צריכה זו גרמה לפליטה של 18,715 טון eCO<sub>2</sub>.

#### 4.2.1.1 מבני ציבור

צריכת החשמל הכוללת במבני העירייה בשנת 2001 עמדה על 5.9 מיליון קוט"ש.

**צריכת חשמל זו גרמה לפליטה של 4,998 טון  $eCO_2$ .** פליטה זו מהווה 29% מסך הפליטות של הרשות בשנה זו. החישובים מוצגים בטבלה מס' 1 בנספח מס' 1.

צריכת החשמל הכוללת במבני העירייה בשנת 2007 עמדה על 5.6 מיליון קוט"ש.

**צריכת חשמל זו גרמה לפליטה של 4,450 טון  $eCO_2$ .** פליטה זו מהווה 22% מסך הפליטות של הרשות בשנה זו. החישובים מוצגים בטבלה מס' 1 בנספח מס' 2.

#### 4.2.1.2 תאורה ורמזורים

בשנת 2001 נצרכו 7,384,026 קוט"ש לצורכי תאורה ורמזורים.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 6,208 טון  $eCO_2$ .**

פליטה זו מהווה 26% מסך פליטות העירייה בשנה זו.

בשנת 2007 נצרכו 10,666,702 קוט"ש לצורכי תאורה ורמזורים. החישובים מוצגים בטבלה מס' 5 בנספח מס' 1.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 8,414 טון  $eCO_2$ .** הפליטה משימוש בתאורת רחוב ורמזורים בשנה זו מהווה כ-35% מפליטות גזי החממה ע"י העירייה.

בין השנים 2001 ל-2007 חלה עלייה של כ-36% בפליטות ה- $eCO_2$  של הרשות כתוצאה משימוש בחשמל לצורך תאורת רחובות ורמזורים. החישובים מוצגים בטבלה מס' 5 בנספח מס' 2.

#### תאורה

בשנת 2001 נצרכו 6,218,415 קוט"ש לצורך מאור רחובות.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 5,229 טון  $eCO_2$ .**

בשנת 2007 נצרכו 9,542,650 קוט"ש לצורך מאור רחובות.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 7,528 טון  $eCO_2$ .**

#### רמזורים

בשנת 2001 נצרכו 1,165,611 קוט"ש לצורכי תפעול רמזורים.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 980 טון eCO<sub>2</sub>.**

בשנת 2007 נצרכו 1,124,052 קוט"ש לטובת תפעול הרמזורים.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 886 טון eCO<sub>2</sub>.**

#### 4.2.1.3 מים ושפכים

צריכת החשמל לשאיבת מים ושפכים בשנת 2001 הייתה 8.1 מיליון קוט"ש.

**כתוצאה מכך נפלטו 6,812 טון eCO<sub>2</sub>, אשר מהווים 36.4% מפליטות ה-eCO<sub>2</sub> הכוללות של הרשות בשנה זו. החישובים מוצגים בטבלה מס' 6 בנספח מס' 1.**

בשנת 2007 צריכת החשמל הייתה 7.4 מיליון קוט"ש.

**כתוצאה מכך נפלטו בשנת 2007 5,894 eCO<sub>2</sub> (טון).**

פליטה זו היוותה 29% מסך הפליטות של הרשות. החישובים מוצגים בטבלה מס' 6 בנספח מס' 2.

#### מים

בשנת 2001 נצרכו 3.9 מיליון קוט"ש חשמל לשאיבת מים.

**כתוצאה מצריכה זו נפלטו 3,272 טון eCO<sub>2</sub>. פליטה זו היא 48% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל לשאיבת המים והשפכים בעיר.**

בשנת 2007 נצרכו 3.1 מיליון קוט"ש חשמל לשאיבת מים.

**כתוצאה מכך נפלטו 2,489 טון eCO<sub>2</sub>. פליטה זו מהווה 42% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל לשאיבת מים ושפכים בעיר.**

#### טיפול בשפכים סניטאריים

בשנת 2000 צריכת החשמל לשאיבת ביוב עמדה על קוט"ש 507,829, צריכת החשמל לטיפול בביוב עמדה על 3.7 מיליון קוט"ש.

#### כתוצאה משאיבת הביוב ומהטיפול בו נפלטו בשנת 2000 3,539 טון $eCO_2$ .

בשנת 2007 צריכת החשמל לשאיבת ביוב עמדה על 425,445 קוט"ש, צריכת החשמל לטיפול בביוב עמדה על 3.7 מיליון קוט"ש.

#### כתוצאה משאיבת הביוב ומהטיפול בו נפלטו בשנת 2007 3,405 טון $eCO_2$ .

### 4.2.2 צריכת דלקים

צריכת הדלקים של העירייה נובעת משימוש בדלקים שנעשה ע"י צי הרכב העירוני, ושימוש בדלקים באיסוף ושינוע פסולת בעיר.

#### 4.2.2.1 צי הרכב העירוני

צי הרכב העירוני כולל צריכות במוסך העירוני וצריכות של רכבי כיבוי אש.

**בשנת 2000 נפלטו 1,323 טון  $eCO_2$** , כתוצאה מצריכה של 65,500 ליטר בנזין ו- 397,046 ליטר סולר. החישובים מוצגים בטבלה מס' 3-4 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 1,408 טון  $eCO_2$** . כתוצאה מצריכה של 65,518 ליטר בנזין ו- 426,689 ליטר סולר. החישובים מוצגים בטבלה מס' 2 בנספח מס' 2.

חשוב לציין כי צריכת הסולר של רכבי פינוי האשפה, המהווים חלק מצי הרכב העירוני, חושבה בפלח של פינוי פסולת התושבים והרשות.

#### 4.2.2.2 איסוף ופינוי פסולת הרשות

בשנת 2000, פונתה כמות של 2,303 טון פסולת של הרשות ו- 3,721 טון גזם ( אין נתונים לגבי שינוע הגזם ולכן ההנחה היא ששינוע הפסולת והגזם נעשה יחד). לצורך הפינוי נעשה שימוש ב- 6,768 ליטר סולר **שצריכתו פלטה 19.3 טון  $eCO_2$** . כתוצאה משינוע הפסולת למטמנות בדרום, נעשה שימוש ב- 8,363 ליטר סולר **ששרפתם פלטה 23.9 טון  $eCO_2$** . החישובים מוצגים בטבלה מס' 7 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 פונתה כמות של 2,147 טון פסולת של הרשות ו- 8,192 טון גזם ( אין נתונים לגבי שינוע הגזם ולכן ההנחה היא ששינוע הפסולת והגזם נעשה יחד לצורך הפינוי). נעשה שימוש ב- 6,885 ליטר סולר **ששרפתם תרמו 19.7 טון  $eCO_2$** . כתוצאה משינוע הפסולת למטמנות בדרום נעשה שימוש ב-

7,795 ליטר סולר אשר גרמו לפליטה של 22.3 טון eCO<sub>2</sub>. החישובים מוצגים בטבלה מס' 5 בנספח מס' 2.

פליטה מפסולת הרשות

בשנת 2000 נפלטו 4,717.6 טון eCO<sub>2</sub> כתוצאה משחרור מתאן לאטמוספירה, לאחר פירוק של 2,303 טון פסולת של הרשות.

בשנת 2007 נפלטו 2,591.8 טון eCO<sub>2</sub>, עקב פירוק של 2,147 טון פסולת של הרשות.

**לסיכום:**

בשנת 2000 כתוצאה מאיסוף פסולת הרשות, העברתה למטמנה והיווצרות גזי החממה במטמנה, נפלטו 4,760.9 טון eCO<sub>2</sub>.

בשנת 2007 כתוצאה מאיסוף פסולת הרשות, העברתה לדרום והיווצרות גזי החממה במטמנה נפלטו 2,633.7 טון eCO<sub>2</sub>.

**4.2.3 שטחים ירוקים**

על פי נתונים שנמסרו ממחלקת גנים ונוף בעיריית רמת גן, יש בעיר 15,161 עצים. בהסתמך על נספח מס' 9 של פורום ה-15 נעשה חישוב של כמות ה-CO<sub>2</sub> אותו קולטים העצים. לא נמצאו נתונים מדויקים על העצים ולכן נעשתה הנחה שהעצים הם מסוג hard wood and moderate. כמו כן, החישוב בוצע עבור עצים בגילאים של 10 שנים, 20 שנים ו-30 שנים. פירוט החישוב מופיע בנספח מס' 5.

טבלה מס' 17: ספיחת CO<sub>2</sub> כתלות בגיל העצים:

גיל העצים (שנים)	כמות CO <sub>2</sub> שנספחה (טון)
10	311
20	645
30	1,024

ניתן לראות שהספיחה המרבית היא כאשר העצים בגיל 30 שנה, אך גם ספיחה זו מורידה כ- 0.1% בלבד מהפליטה ברמת גן בשנה.

### 4.3 רמת התושבים

על מנת לחשב את הפליטות מהתושבים נעשה כימות של פליטות מהמגזר הביתי, המסחרי והתעשייתי. בנוסף נעשה חישוב של פליטות מהתחבורה הפרטית והציבורית העיר, ופליטות מאיסוף, שינוע ופירוק טבעי של פסולת הנוצרת ע"י התושבים.

#### נגרמה מפעילות התושבים פליטה בשנת 2000 שעמד על 873,047 טון eCO<sub>2</sub>.

במגזר זה נצרכו בשנת 2000, 721.9 מיליוני קוט"ש חשמל, 28.3 מיליוני ליטר בנזין, 6.2 מיליוני ליטר סולר, 1.8 מיליון ליטר מזוט, 6.3 מיליון ליטר גפ"מ ו-464,165 מ"ק גז טבעי. פליטה זו גם כוללת פליטות בעקבות הטמנת 76,777 טון פסולת.

#### בשנת 2007 נפלטו 850,162 טון eCO<sub>2</sub>.

במגזר זה נצרכו בשנת 2007, 807 מיליוני קוט"ש חשמל, 32.8 מיליון ליטר בנזין, 6.4 מיליון ליטר סולר, 4.5 מיליון מ"ק גז טבעי, ו-6.5 מיליון ליטר גפ"מ. פליטה זו גם כוללת פליטות בעקבות הטמנת 88,132 טון פסולת.

### 4.3.1 צריכת חשמל

בשנת 2000 נעשה שימוש ב-721.9 מיליון קוט"ש חשמל ברמת התושבים.

**כתוצאה מכך נפלטו 606,995 טון eCO<sub>2</sub> לאטמוספירה.** בשנה זו הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל היוותה כ-69% מסך הפליטות של התושבים.

בשנת 2007, נעשה שימוש ב-807 מיליון קוט"ש בקרב התושבים.

**כתוצאה מכך נפלטו 636,615 טון eCO<sub>2</sub> לאטמוספירה.** בשנה זו הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל היוותה כ-74.6% מסך הפליטות של התושבים.

#### 4.3.1.1 המגזר הביתי

בפלח זה נמדדה הפליטה כתוצאה מצריכת חשמל ודלקים אחרים.

**בשנת 2000 נפלטו 293,113 טון eCO<sub>2</sub>,** כתוצאה משימוש ב-348.6 מיליוני קוט"ש. פליטה זו מהווה כ-48.2% מסך הפליטות כתוצאה מהשימוש בחשמל. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 1. כל צרכן ביתי פלט 2.3 טון eCO<sub>2</sub> הפליטה עבור בית אב הייתה 4.98 eCO<sub>2</sub>. (החישוב נעשה ע"י כפילת מספר תושבים ממוצע לבית אב (2.1) בפליטה של צרכן ביתי ממוצע. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 314,743 טון eCO<sub>2</sub>.** כתוצאה משימוש ב-399 מיליוני קוט"ש. פליטה זו מהווה 49.4% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל לשנה זו. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 2. כל צרכן ביתי פלט 2.42 טון eCO<sub>2</sub> הפליטה עבור בית אב הייתה 5.15 טון eCO<sub>2</sub>. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 2.

#### 4.3.1.2 המגזר המסחרי

בפלח המסחרי נמדדה הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל ודלקים אחרים.

**בשנת 2000 נפלטו 276,212 טון eCO<sub>2</sub>,** כתוצאה מצריכה של 328.5 מיליוני קוט"ש חשמל. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 290,870 טון eCO<sub>2</sub>,** כתוצאה מצריכת 368.7 מיליוני קוט"ש חשמל. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 2.

פליטות אלו מהוות כ-31% מסך הפליטות של התושבים בשנים 2000 ו-2007.

#### 4.3.1.3 המגזר התעשייתי

**בשנת 2000 נפלטו 37,669 טון eCO<sub>2</sub>.** כתוצאה מצריכת 44.8 מיליוני קוט"ש חשמל במגזר העסקי. פליטה זו היוותה 6% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל של התושבים בשנה זו. החישוב מוצג בטבלה מס' 11 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 31,001 טון eCO<sub>2</sub>.** כתוצאה מצריכת 39.3 מיליוני קוט"ש. פליטה זו היוותה 4.9% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל של התושבים בשנה זו. חישוב הפליטה מוצג בטבלה מס' 12 בנספח מס' 2.

#### 4.3.2 צריכת דלקים נוזליים

**בשנת 2000 נפלטו 115,523 טון eCO<sub>2</sub>,** כתוצאה מצריכת 28.3 מיליון ליטר בנזין, 6.2 מיליון ליטר סולר, ו-1.9 מיליון ליטר מזוט.

**בשנת 2007 נפלטו 111,251 טון eCO<sub>2</sub>,** כתוצאה מצריכת 32.8 מיליון ליטר בנזין ו-6.4 מיליון ליטר סולר.

#### 4.3.2.1 המגזר הביתי

חסרים נתונים לגבי צריכת דלקים להסקה ביתית ברמת גן, כפי שהוסבר בסעיף 3.2.2.3.

#### 4.3.2.2 המגזר המסחרי

בפלח זה נמדדה הפליטה כתוצאה מצריכת סולר ומזוט על ידי בית חולים שיבא וע"י אוניברסיטת בר-אילן המהווים את הצרכנים העיקריים בגזר ה"מסחרי" בעיר.

**בשנת 2000 נפלטו 8,335 טון  $eCO_2$** , כתוצאה מצריכה של 729,900 ליטר סולר ו-1,882,391 ליטר מזוט ע"י בית חולים תל השומר וצריכה של 320,000 ליטר סולר ע"י אוניברסיטת בר-אילן. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 1,978 טון  $eCO_2$** . כתוצאה מצריכה של 456,556 ליטר סולר של בית החולים שיבא וצריכה של 235,500 ליטר סולר של אוניברסיטת בר-אילן. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 2.

#### 4.3.2.3 תחבורה

בשנת 2000, נצרכו לטובת שימושים תחבורתיים כ-4.6 מיליון ליטר סולר וכ-28.3 מיליון ליטר בנזין, הנתונים מוצגים בטבלה מס' 19 בנספח מס' 1.

**סה"כ פליטת גזי החממה משימוש בדלקים לתחבורה בשנת 2000 הייתה 93,288 טון  $eCO_2$** . החישוב מוצג בטבלה מס' 14 בנספח מס' 1.

מדד הפליטה עבור תושב כתוצאה משימוש בדלקים בתחבורה בשנת 2000 הוא 0.73 טון  $eCO_2$ . המדד מחושב ע"י חלוקת כמות הפליטות המספר התושבים. חסר נתון ק"מ כביש ועל כן חסר מדד פליטה לק"מ כביש. החישובים מוצגים בטבלה מס' 17 בנספח מס' 1.

בשנת 2007, נצרכו לטובת שימושים תחבורתיים כ-5.2 מיליון ליטר סולר וכ-32.8 מיליון ליטר בנזין, הנתונים מוצגים בטבלה מס' 20 בנספח מס' 2.

**סה"כ פליטת גזי החממה משרפת דלקים לשימושים תחבורתיים בשנת 2007 הנה 107,916 טון  $eCO_2$** . החישוב מוצג בטבלה מס' 16 בנספח מס' 2.

מדד הפליטה עבור תושב בשנת 2007 הוא 0.83 טון  $eCO_2$ . מדד הפליטה לק"מ כביש בשנת 2007 היה 569 טון  $eCO_2$  לק"מ כביש ברמת גן. החישובים מוצגים בטבלה מס' 18 בנספח מס' 2.

#### תחבורה פרטית

**בשנת 2000 הפליטה מתחבורה פרטית הייתה 89,917 טון eCO<sub>2</sub>**, כתוצאה שימוש ב-28.3 מיליוני ליטר בנזין ו-2.9 מיליוני ליטר סולר. פליטת התחבורה הפרטית לשנה זו מהווה 96% מפליטת התחבורה בכלל. הנתונים מוצגים בטבלה מס' 14 בנספח מס' 1. על ידי חלוקת הפליטות מכלי הרכב הספציפיים במספר כלי הרכב הרשומים בעיר ניתן לקבל מדד של פליטה לפי סוג הרכב. בשנת 2000 כל רכב פרטי פלט 2 טון eCO<sub>2</sub>, כל משאית פלטה 8.76 טון eCO<sub>2</sub>. החישובים מוצגים בטבלה מס' 16 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 הפליטה מתחבורה פרטית עמדה על 104,926 טון eCO<sub>2</sub>**. בעקבות שימוש ב-32.8 מיליוני ליטר בנזין ו-3.7 מיליוני ליטר סולר. פליטת התחבורה הציבורית לשנה זו מהווה 97% מפליטת התחבורה בכלל. הנתונים מוצגים בטבלה מס' 16 בנספח מס' 2. בשנת 2000 כל רכב פרטי פלט 2.4 טון eCO<sub>2</sub>, כל משאית פלטה 12.5 טון eCO<sub>2</sub>. החישובים מוצגים בטבלה מס' 18 בנספח מס' 2.

#### תחבורה ציבורית

**בשנת 2000 נפלטו 4,693 טון eCO<sub>2</sub>**. כתוצאה משימוש ב-1.6 מיליון ליטר סולר על ידי אוטובוסים. פליטה על ידי התחבורה הציבורית מהווה 4% מסך הפליטה של התחבורה. הנסועה וצריכת הדלק מוצגים בטבלה מס' 13 בנספח מס' 1. לפי המדד פליטה לפי סוג רכב, ניתן לחשב כי בשנת 2000 כל אוטובוס פלט 67.05 טון eCO<sub>2</sub>. החישוב מוצג בטבלה מס' 16 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 4,398 טון eCO<sub>2</sub>**, כתוצאה משימוש ב-1.5 מיליון ליטר סולר על ידי אוטובוסים. פליטה זו מהווה 3% מסך הפליטה של התחבורה. הנסועה וצריכת הדלק מוצגים בטבלה מס' 15 בנספח מס' 2. לפי מדד הפליטה לפי סוג רכב, ניתן לחשב כי בשנת 2007 כל אוטובוס פלט 129.36 טון eCO<sub>2</sub>. החישוב מוצג בטבלה מס' 18 בנספח מס' 2.

#### 4.3.2.4 איסוף ופינוי פסולת התושבים:

בשנת 2000, באיסוף הפסולת על ידי עיריית רמת גן ושני קבלנים פרטיים נצרכו כ-225,600 ליטר סולר. כתוצאה מכך, נפלטו 645 טון eCO<sub>2</sub>. צריכת הסולר של משאיות אשר הובילו את הפסולת לאתר ההטמנה בדרום הייתה 278,779. כתוצאה מצריכה זו נפלטו 797 טון eCO<sub>2</sub>.

**סך צריכת סולר לטובת איסוף ושינוע הפסולת בשנת 2000 הייתה 489,248 ליטר סולר, ממנה נפלטו 1,398.4 טון eCO<sub>2</sub>**. פירוט החישובים מופיע בטבלה מס' 20 בנספח מס' 1.

צריכת הסולר כתוצאה מאיסוף הפסולת בשנת 2007 הייתה 229,500 ליטר. כתוצאה מכך, נפלטו 656 טון eCO<sub>2</sub>. צריכת הסולר של משאיות אשר מובילות את הפסול לאתר ההטמנה בדרום הייתה 259,862. כתוצאה מכך נפלטו 743 טון eCO<sub>2</sub>.

**סך צריכת הסולר לטובת איסוף ושינוע הפסולת בשנת 2007 הייתה 474,681 ליטר סולר, ממנה נפלטו 1,356.7 טון eCO<sub>2</sub>**. פירוט החישובים מופיע בטבלה מס' 21 בנספח מס' 2.

#### פליטה מפסולת התושבים

**בשנת 2000 נפלטו 152,537 טון  $eCO_2$  כתוצאה מפירוק של 76,777 טון פסולת של התושבים.**

**בשנת 2007 נפלטו 83,801 טון  $eCO_2$  מפירוק של 71,567 טון פסולת של התושבים.**

בין השנים 2000 ל-2007 ישנה ירידה של כ-45% בפליטת גזי החממה כתוצאה מפירוק הפסולת האורגנית, בעקבות גידול באחוז תפיסת המתאן במטמנה.

במטמנת דודאים מתבצעת שריפה של המתאן הנוצר מפירוק הפסולת. בגלל שריפה זו, הגז משוחרר לאטמוספירה כדו תחמוצת הפחמן. על מנת להמיר את מסת המתאן הנפלטת למסה של דו תחמוצת הפחמן, יש לחלק את מסת המתאן (טון) במסה האטומית של הגז ואז להכפיל את הערך במסה האטומית של דו תחמוצת הפחמן.

כתוצאה מפירוק 76,777 טון פסולת של התושבים בשנת 2000, נפלטו 7,500 טון מתאן אשר נשרפו בלפיד במטמנת דודאים ל- 152,537 טון  $CO_2$ .

כתוצאה מפירוק 71,567 טון פסולת של התושבים בשנת 2007, נפלטו 7,008 טון מתאן אשר נשרפו בלפיד במטמנת דודאים ל- 83,800.7 טון  $CO_2$ .

**לסיכום פליטות כתוצאה מפירוק חומר אורגני בהתחשב בשריפת מתאן במטמנה: בשנת 2000 כתוצאה מאיסוף פסולת התושבים, העברתה לדרום ופליטת גזי החממה במטמנה נפלטו 153,935.4 טון  $eCO_2$ .**

**בשנת 2007 כתוצאה מאיסוף פסולת התושבים, העברתה לדרום ופליטת גזי החממה במטמנה נפלטו 85,157.4 טון  $CO_2$ .**

### **4.3.3 צריכת גפ"מ**

#### המגזר הביתי: 4.3.3.1

**בשנת 2000 נפלטו 9,617 טון  $eCO_2$ , כתוצאה משימוש של 6.3 מיליון ליטר גפ"מ בבתי המגורים ברמת גן.**

**בשנת 2007 נפלטו 9,995 טון  $eCO_2$ , כתוצאה משימוש של 6.5 מיליון ליטר גפ"מ בבתי המגורים ברמת גן.**

#### 4.3.4 צריכת גז טבעי

הצרכן היחידי של הגז הטבעי הוא בית חולים "שיבא" אשר צורך את הגז להפעלת הדוודים בבית החולים.

##### 4.3.4.1 המגזר המסחרי

**בשנת 2000 נפלטו 710 טון  $eCO_2$** , כתוצאה מצריכת 464,165 ליטר גז טבעי ע"י בית החולים שיבא. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 1.

**בשנת 2007 נפלטו 6,894 טון  $eCO_2$** , כתוצאה מצריכת 4.5 מיליון ליטר גז טבעי ע"י בית החולים שיבא. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 2.

#### 4.3.5 מזהמי אוויר

##### 4.3.5.1 פליטות מתחבורה

חישוב הפליטות מתחבורה נעשה ע"י הכפלת מקדמי הפליטה עבור מהירות נסיעה עירונית של 50 קמ"ש (אשר נמצאים בנספח 4.א' למדריך הכנת סקר הפליטות שניתן ע"י פורום ה-15) בנסועה השנתית הכוללת בשטח רמת גן בשנת היעד. נתוני נסועה התקבלו מחברת נת"ע ע"י פורום ה-15. פירוט החישוב מוצג בנספח מס' 3.

טבלה מס' 18 מציגה את הפליטות מהתחבורה בעיר רמת גן בשנת 2007.

טבלה מס' 18: פליטת מזהמי אוויר מתחבורה ברמת גן בשנת 2007:

מזהמי האוויר	פליטות (טון/שנה)
CO	1,155
HC	804
NO <sub>x</sub>	338
SO <sub>2</sub>	1.5

20	PM
----	----

## 4.3.5.2 פליטות מ"תל השומר"

בית החולים "תל השומר" צורך דלקים על מנת לתפעל את מרכז האנרגיה שלו. החל משנת 2001 עבר בית החולים לשימוש בגז טבעי. החישוב נעשה בהסתמך על דו"ח אשר בדק בצורה נקודתית את הפליטות מארובות בית החולים. ההנחה היא כי חצי מהדודים בבית החולים עובדים ללא הפסקה.

טבלה מס' 19: זיהום אוויר מארובות תל השומר בשנת 2007:

מזהמים פליטות טון/שנה	
0.07	PM
2.05	SO <sub>2</sub>
0.09	NO <sub>2</sub>

## 4.3.5.3 זיהום אוויר מתחנות דלק

בשנת 2007 היו קיימות ברמת גן 6 תחנות דלק גדולות ו-5 בינוניות, בכולן מצוי מנגנון למישוב אדים - Stage 1. ההנחה היא שבתחנה דלק גדולה נמכרים כ-30,000 ליטרים ביום ובתחנה בינונית כ-10,000 ליטרים ביום. על פי נתונים אלה, בשנה נמכרים 83.9 מיליוני ליטרים של דלק. הכפלת כמות הליטרים הנמכרת בשנה במקדם הפליטה של פחמימנים, תתן את מספר הפחמימנים אשר נפלטו לאוויר באותה השנה. על פי החישובים בשנת 2007 נפלטו 104 טון פחמימנים מתחנות הדלק ברמת גן.

## פרק ה

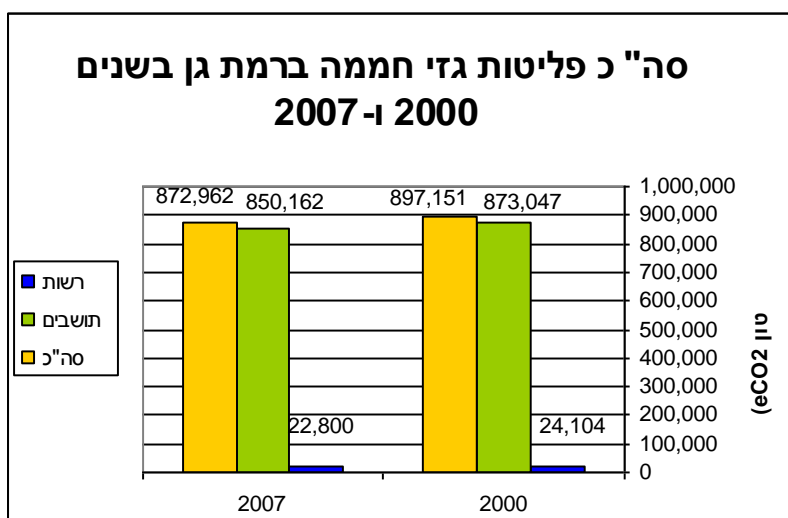
# סיכום תוצאות וניתוח נתונים

### 5.1 גזי חממה

#### 5.1.1 סה"כ פליטות – התפלגות בין הרשות לתושבים

בתרשימים מס' 1 מוצג סך הפליטות מהתושבים ומהרשות בשנים 2000 ו-2007.

תרשים מס' 1: פליטות גזי החממה לפי מגזרים בשנים 2000 ו-2007:



כפי שניתן לראות מתרשימים מס' 1, בשנת 2000 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 897,151 טון eCO<sub>2</sub>. מתוך זה 24,104 טון eCO<sub>2</sub> נפלטו מפעילויות של הרשות, פליטת הרשות מהווה 3% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 873,047 טון eCO<sub>2</sub>, פליטה זו מהווה 97% מפליטת העיר בשנת 2000.

**בשנת 2007 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 872,962 טון eCO<sub>2</sub>.** מתוך זה 22,800 טון eCO<sub>2</sub> נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 3% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 850,162 טון eCO<sub>2</sub>, פליטה זו מהווה 97% מפליטת העיר בשנת 2007. בין שנת 2000 לשנת 2007 חלה ירידה בפליטות גזי חממה ברמת גן בשיעור של 3%, למרות הגידול באוכלוסייה בשיעור של 2%. הירידה בפליטה הממוחשבת נובעת ברובה משינויים במקדמי פליטה בהם מחשבים את הפליטות ולא מהפחתה בצריכת אנרגיה ומשאבים אחרים בעיר.

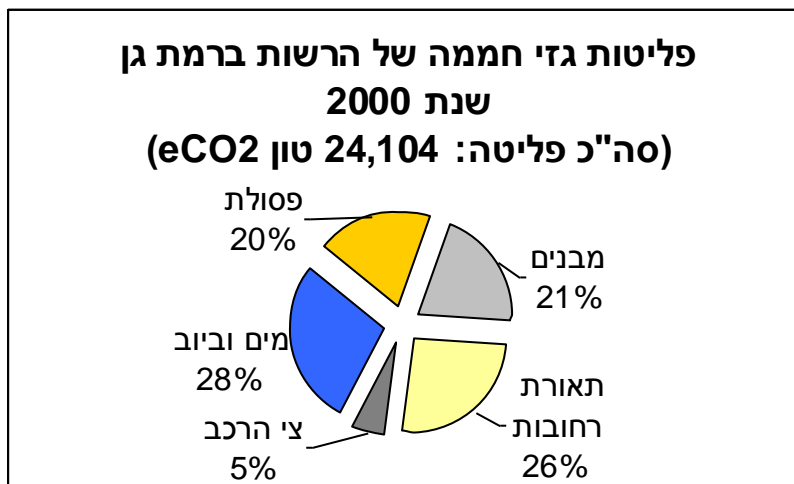
לפי חלוקת סך הפליטות במספר התושבים ניתן לחשב כי פליטת ה-eCO<sub>2</sub> לתושב ברמת גן בשנת 2000, הייתה 7.0 טון, בשנת 2007 תושב ברמת גן פלט 6.7 טון eCO<sub>2</sub> בממוצע.

בין השנים 2000 ל-2007 לא נצפו תמורות משמעותיות ביחס הפליטה הנובע מפעילות העירייה לפעילות התושבים. השפעת פעילות העירייה על סה"כ הפליטות הנה קטנה ועומדת על אחוזים בודדים מסך הפליטה הכוללת.

### 5.1.2 סך הפליטות ממגזר הרשות

התפלגות כמות גזי החממה הנפלטת על ידי העירייה, על פי מקורות הפליטה, בשנים 2000 ו-2007 מוצגת בתרשים מס' 4 ו-5.

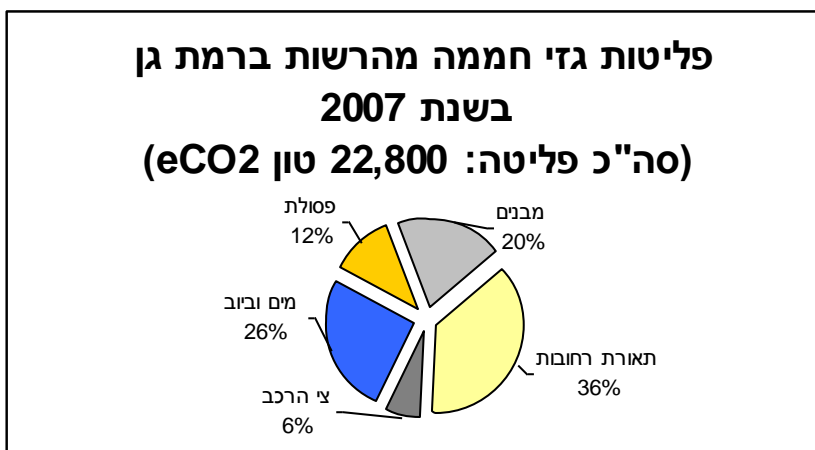
תרשים מס' 4: פליטת גזי חממה על פי מקורות פליטה ברשות בשנת 2000:



לפי תרשים מס' 4 המוצג לעיל, 28% מפליטות הרשות הן כתוצאה מצריכת חשמל לשאיבת מים וביוב ולטיפול בשפכים. כ- 26% מהפליטות הן כתוצאה מצריכת חשמל לתאורת רחובות. צריכת חשמל לתפעול

מבני ציבור תרם את החלק השלישי בגודלו לפליטות הרשות, כ- 21%. איסוף, שינוע והטמנת פסולת הוסיפו 20% לפליטות, וצי הרכב העירוני גרם ל- 5% של פליטות הרשות.

תרשים מס' 5: פליטת גזי חממה על פי מקורות פליטה ברשות בשנת 2007:

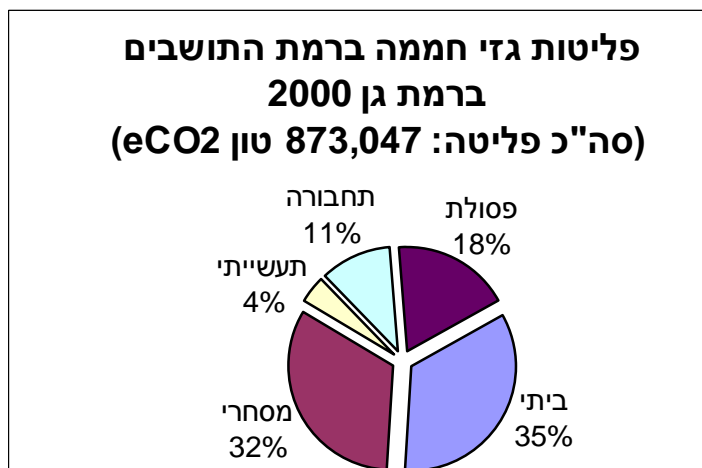


לפי תרשים מס' 5 המוצג לעיל, 36% מפליטות גזי החממה של הרשות בשנת 2000 הרשות הן כתוצאה מצריכת חשמל לטובת תאורת רחובות. כ- 26% מהפליטות הן כתוצאה משאיבת מים וביוב וטיפול בשפכים. מבני ציבור גרמו ל- 20% מהפליטות ותרומת הפסולת ירדה ל- 12%. ירידה של הפליטה מפסולת יוסבר בסעיף הבא (5.1.3). צי הרכב העירוני גרם ל- 6% מפליטות הרשות בשנת 2007.

### 5.1.3 סך הפליטות ברמת התושבים

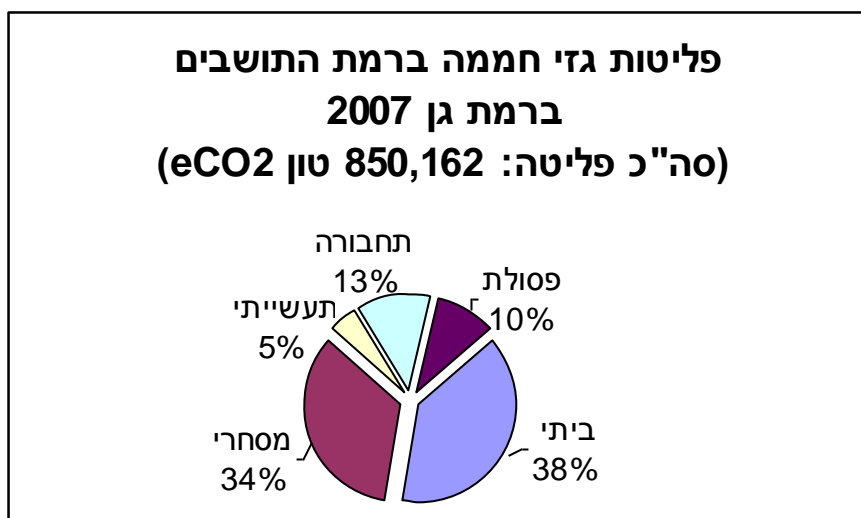
"עוגת" פילוג פליטות גזי החממה של התושבים, בשנת 2000 ובשנת 2007 מוצגת בתרשימים מס' 6 ו- 7 בהתאמה.

תרשים מס' 6: התפלגות פליטות גזי חממה במגזר התושבים בשנת 2000:



על פי תרשים מס' 8 ניתן לראות כי 35% מהפליטות בשנת 2000 מקורן במגזר הביתי, ו-32% מקורן במגזר המסחרי. חשוב לציין שכל הפליטה של המגזר הביתי למעט אחוז אחד, נובעת מצריכת חשמל (אחוז אחד נפלט בעקבות צריכת גז בישול). במגזר המסחרי, כל הפליטה נגרמה בעקבות צריכת חשמל, למעט כ-3% מצריכת סולר ומזוט. איסוף שינוע והטמנת פסולת תרמו 18% לפליטות התושבים, התחבורה 11%, והתעשייה רק 4%.

תרשים מס' 7: התפלגות פליטות גזי חממה במגזר התושבים בשנת 2007:

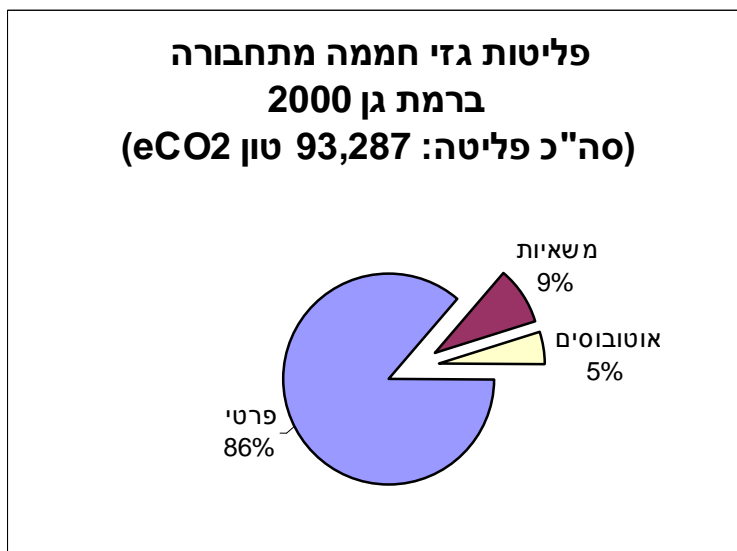


על פי תרשים מס' 7 ניתן לראות כי 38% מהפליטות בשנת 2007 הן בעקבות המגזר הביתי, ו-34% מהפליטות מקורן במגזר המסחרי. שוב, כמעט כל הפליטה במגזרים אלו נגרמה בעקבות צריכת חשמל. התחבורה גרמה ל-13% מפליטות גזי חממה בשנת 2007. חלק הפליטה מאיסוף, שינוע והטמנת פסולת ירד בשנת 2007 ל-10%. הירידה הזו נובעת משתי סיבות. הסיבה הראשונה ועיקרית היא שינוי במקדמי הפליטה שבהם מחשבים את פליטות גזי החממה מפסולת לפי שיטת פורום ה-15. בין השנים 2000 ל-2007 הפליטות מפסולת הופחתו במדינה בעקבות יישום טכנולוגיה אשר מונעת פליטת CH<sub>4</sub> מאתרי הטמנת פסולת. הסיבה השנייה לירידה בפליטות מפסולת היא הפחתת כמות הפסולת שנשלחה להטמנה ב-7%. לפי דוד מישורי, מנה"ח ראשי בעיריית רמת-גן, זאת בגלל הרחבת תוכנית המחזור ברמת גן. שוב, התעשייה הוסיפה את החלק הקטן ביותר לפליטות התושבים, כ-5%.

#### 5.1.4 פליטות מתחבורה

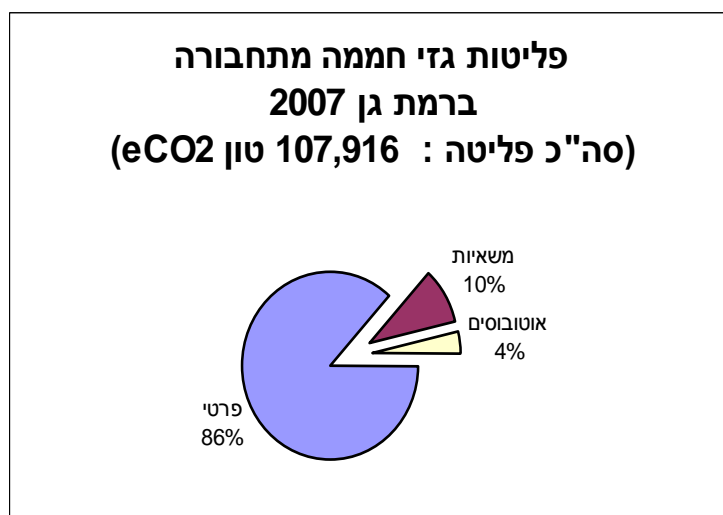
כאמור לעיל, תנועת רכבים תרמה בין 11% - 13% מסך פליטות גזי חממה בעיר רמת גן בשנים 2000 ו-2007. תרשימים מס' 8 ו-9 מראים את התפלגות הפליטות מתנועה לפי סוגי הרכב הבאים: רכב פרטי המונע בבנזין, רכב מסחרי המונע בסולר, ואוטובוסים.

תרשים מס' 8: התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה ברמת גן בשנת 2000:



לפי תרשים מס' 8 ניתן לראות שרוב (86%) מפליטות גזי חממה מתחבורה נובעו מרכבים פרטיים בשנת 2000. אוטובוסים גרמו ל- 5% בלבד מסך פליטות גזי חממה מתחבורה באותה שנה.

תרשים מס' 9: התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה ברמת גן בשנת 2007:



לפי תרשים מס' 9 ניתן לראות התפלגות פליטות גזי חממה בשנת 2007 שדי דומה להתפלגות בשנת 2000.

## 5.2 מזהמי אוויר

טבלא מס' 20 מרכזת את התפלגות כלל המקורות לפי סוגי מזהמים בטון לשנה.

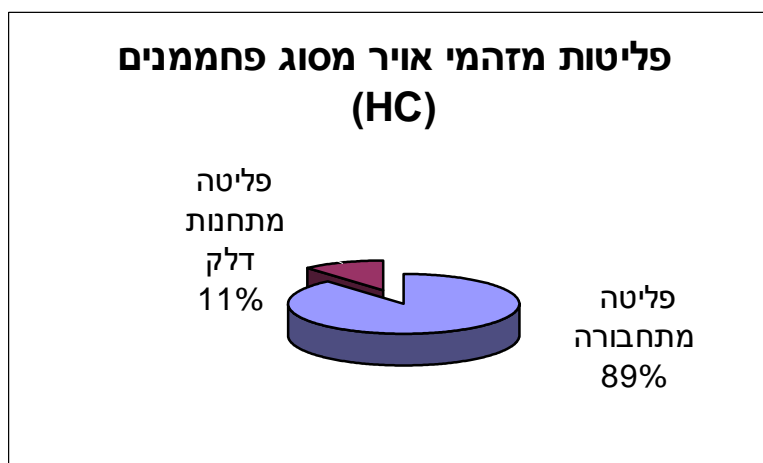
טבלה מס' 20: פליטות מזהמי אוויר ברמת גן לפי מקורי פליטה בשנת 2007:

פליטות לפי מגזרים (טון)			סוגי מזהמים
תחנות דלק	תל השומר	תחבורה	
-	-	1,155	CO
104	-	804	HC
-	0.09	337	NO <sub>x</sub>
-	0.07	20	PM
-	2.05	1.5	SO <sub>2</sub>

לפי הטבלה, ניתן לראות שפליטות מזהמי אוויר מתחבורה מהווים רוב פליטות מזהמי האוויר שנמדדו ברמת גן בשנת 2007. פליטות CO מתחבורה מהווים 100% מפליטות CO באותה שנה, ופליטות NO<sub>x</sub> וחלקיקים מתחבורה מהווים 99.9% מהפליטות של אותם מזהמים באותה שנה.

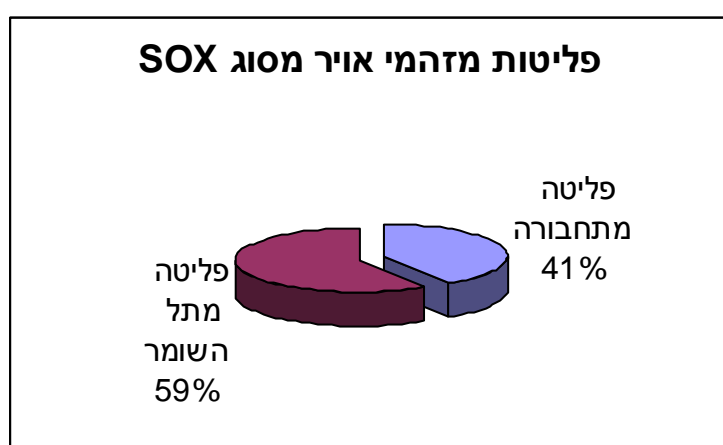
פליטות HC התחלקו בין פליטות מתחנות דלק ומתחבורה. תרשים מס' 10 מציג את התפלגות פליטות HC ברמת גן בשנת 2007.

תרשים מס' 10: התפלגות פליטות HC ברמת גן בשנת 2007:



לפי תרשים מס' 10 ניתן לראות כי 89% מפליטות הפחמימנים מקורם מתחבורה. פליטות SOX התחלקו בין התחבורה ופליטות מבית חולים תל השומר. תרשים מס' 11 מציג את התפלגות פליטות SOX ברמת גן בשנת 2007.

תרשים מס' 11: התפלגות פליטות SOX ברמת גן בשנת 2007:



בשנת 2007 59% מפליטות SOX היו מארובות תל השומר, ו-41% היו מתחבורה.

## פרק 1 מסקנות והמלצות

### 6.1 מסקנות

1. הפליטה העיקרית של גזי חממה ומזהמי אוויר, מקורה בפעילות התושבים (בעיקר – ביתי ומסחר).
2. פליטות גזי חממה שמקורם בפעילות העירונית, מהווה כ-3% בלבד מסך הפליטה הכולל של גזי החממה ברמת גן.
3. מעבר לערך החינוכי הסברתי, החשוב בפני עצמו, לפעולות להפחתת פליטות של גזי חממה ומזהמי אוויר בסקטור הרשות, תהיה השפעה שולית בלבד מההיבט המספרי של הקטנת הפליטות. **לשינויים ברמת הרשות יש השפעה חיובית בהיבט של ההשפעה על התושבים ובצורה עקיפה על כמות הפליטות העירונית.**
4. גורם הפליטה העיקרי של גזי חממה, הן בפעילות הרשות והן בקרב התושבים, הוא צריכת חשמל.
5. הפליטות מכלי רכב הנעים בעיר מהווים מקור משני, בהשוואה לצריכת החשמל, לפליטת גזי חממה, אך עדיין מהווים גורם משמעותי מסך הפליטות.
6. המרכיב העיקרי של גזי חממה הנפלטים מכלל הפסולת העירונית, הוא מתאן. במקרים בהם המתאן נשרף, כמות גזי החממה שמקורם בפסולת יורדת באופן מהותי והחלק היחסי של הפסולת, בין כלל גורמי הפליטה של גזי חממה, יורד בצורה ניכרת. **על העירייה יש לעודד שימוש בביוגז להפקת אנרגיה ולא את הפתרון של שריפת גז המתאן המופק מפסולת.**
7. הפליטה הסגולית של גזי חממה (טון  $eCO_2$  לתושב) בשנת 2000 הייתה 7.1 טון לתושב לשנה, בשנת 2007 ו-6.8 טון לתושב לשנה.
8. הרוב המוחלט של פליטות מזהמי האוויר בשטח העיר, מקורם בתחבורה הנעה בעיר. למעט פליטת חלקיקים מארובות ביה"ח תל השומר, תרומת שאר המקורות בעיר לזיהום האוויר הנוצר בעיר, לדוגמא: פליטת חלקיקים ממפעל "רדימיקס", היא זניחה.

## 6.2 המלצות

- א. לבחון את האפשרויות לצמצום הפליטות שמקורן בתושבים (ביתי ומסחרי), בהיותן מרכיב מרכזי מכלל הפליטות.
- ב. לבחון את הדרכים האפשריות לצמצום פליטות מזהמי אוויר וגזי חממה מתנועת כלי רכב בעיר, בין אם על ידי צמצום תנועת רכב עובר בכלל ובין אם הגבלות תנועה על רכב מזהם, קידום תוכנית האב לשבילי אופניים בעיר והקמת מתקני חניה לאופניים.
- ג. בהליך בחינת האפשרויות לצמצום הפליטות בסקטור הרשות יש לשים דגש על נושא הייעול האנרגטי והחסכון בחשמל. דוגמאות: החלפת נורות הרמזורים לנורות לד, שילוט רחוב זוהר או בעל מערכות סולריות ללא שימוש בחשמל. צעדים אלו יצביעו על מחשבה חינוכית ואחראית של הרשות לצמצום צריכת החשמל בתחומי אחריותה.
- ד. במקביל לבחינת צעדי הפחתה אפשריים במגזר הביתי, יש לבחון צעדי הפחתה אפשריים נוספים בסקטורים בעלי עוצמת פליטה מופחתת, תוך כדי התייחסות לשיקולי עלות תועלת ומידת ישימות הצעדים.
- ה. הצעדים והאמצעים להביא להפחתת הפליטה, יהיו מורכבים משילוב של תחומי פעילות (חוקי עזר, אכיפה, הסברה, חינוך ותמיכות כלכליות).

---

נספח מס' 1

---

# טבלת פאזל עירוני

---

---

נספח מס' 2

---

טבלה מנחה לביצוע השלב השלישי  
בסקר

---

---

נספח מס' 3

---

## נתוני חברת נת"ע

---

---

נספח מס' 4

---

# טבלאות איקלי 2000

---

---

נספח מס' 5

---

# טבלאות איקלי 2007

---

---

נספח מס' 6

---

## חישובי זיהום אוויר ונתוני מ"א

---

---

נספח מס' 7

---

# חישובי ספיחת CO<sub>2</sub> ע"י עצים בעיר

---

---

נספח מס' 8

---

## חישובי זיהום אוויר ונתוני מ"א

---

---

נספח מס' 9

---

## מקורות נתונים - אנשי קשר

---

