



תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר והגנת האקלים

# סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בפתח תקווה

ירושלים מרץ 2010

ק.ש.ת. - קידום שרותי תכנון בע"מ

טל: 02-6295290 פקס: 02-6295288  
טל: 03-5603404 פקס: 03-5603419

ירושלים רח' יפו 19, 94141  
תל-אביב רח' שד"ל 7, 65781



**לשם שפר**  
**איכות סביבה בע"מ**

---

**תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר והגנת האקלים  
סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בפתח תקווה**

**הסקר הוכן ע"י: לשם - שפר איכות סביבה בע"מ וקשת קידום שירותי תכנון בע"מ.  
עבור: עיריית פתח תקווה**

**השתתפו בהכנת הסקר: ד"ר רון לשם; ד"ר מוקי שפר; משה כהן; שרית בניהו; נורית אופק; אמיר מוסק;**

תודתנו נתונה לאגף לאיכות הסביבה בעיריית פתח תקווה על ההנחיה בביצוע הסקר והסיוע בקבלת הנתונים ולכל הגורמים השונים בעיריית פתח תקווה על שיתוף הפעולה ועל הסיוע בקבלת הנתונים וביצוע ההערכות והחישובים.

## תוכן העניינים

3	.....	תוכן העניינים	
4	.....	תקציר	
11	.....	רשימת נספחים	
12	.....	מבוא	
13	.....	פרק א מתודולוגיה	
13	.....	1.1 מתודולוגיה כללית	
14	.....	1.2 מקורות זיהום	
15	.....	1.3 סוגי הפליטות	
16	.....	1.4 מקורות מידע ואיסוף נתונים	
19	.....	פרק ב העיר פתח תקווה מאפיינים ונתונים כלליים	
19	.....	2.1 מאפייני העיר	
19	.....	2.2 נתונים כלליים	
22	.....	פרק ג מקורות וגורמי פליטה	
22	.....	3.1 רמת הרשות	
25	.....	3.2 המגזר הפרטי	
28	.....	פרק ד מצאי הפליטות העירוני - הישובים	
28	.....	4.1 מתודולוגיה	
28	.....	4.2 מגזר הרשות	
32	.....	4.3 רמת התושבים	
40	.....	פרק ה סיכום תוצאות וניתוח נתונים	
40	.....	5.1 גזי חממה	
45	.....	5.2 מזהמי אוויר	
48	.....	פרק ו מסקנות והמלצות	
48	.....	6.1 מסקנות	
49	.....	6.2 המלצות	

## תקציר

### כללי

פתח-תקווה, המכונה "אם המושבות", היא עיר במחוז המרכז, והשישית באוכלוסייתה בישראל. נוסדה כמושבה בשנת 1878 החלה את דרכה כיישוב חקלאי. היא הייתה המושבה הראשונה במרכז הארץ והוכרזה כעיר בשנת 1937. חברה בארגון פורום ה-15.

העיר גובלת עם הוד השרון ורמת השרון מצפון, עם תל אביב מצפון מערב, עם בני ברק וגבעת שמואל במערב, עם המועצה האזורית דרום השרון (הקיבוצים עינת, גבעת השלושה ונחשונים), עם ראש העין ממזרח, ועם גני תקווה, קריית אונו ומועצה אזורית חבל מודיעין (מושב נחלים) מדרום.

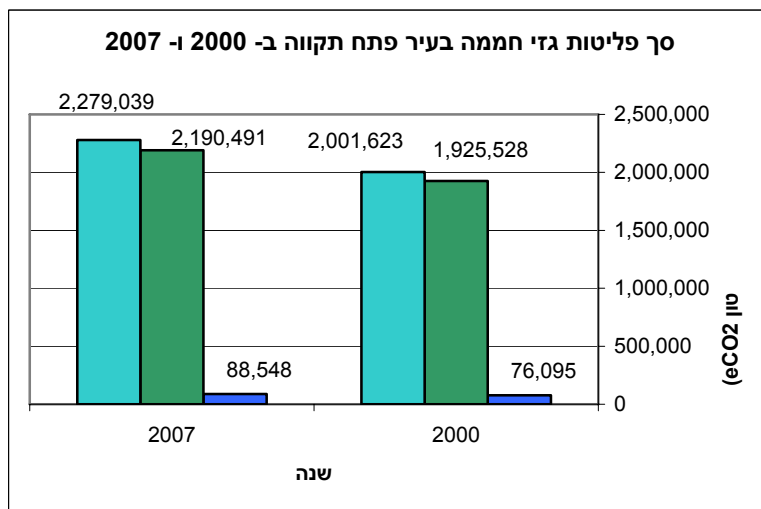
כשלב ראשון במסגרת התכנית להפחתת גזי חממה ומזהמי אוויר הנפלטים כתוצאה מהפעילות הכוללת בפתח תקווה, נערך סקר מצאי פליטות של גזי חממה בשנים 2000 ("שנת הבסיס") ושנת 2007 ("המצב הקיים"), וסקר מצאי פליטות של מזהמי אוויר בשנת 2007.

הסקר בוצע תוך אבחנה בין פליטות שמקורן בפעילות של העירייה ובין פליטות ממגזר התושבים (מסחרי; תעשייתי; וביתי). חישובי הפליטות של גזי חממה נעשו לפי מתודולוגיה אשר נקבעה על ידי פורום ה-15, לפיה מחשבים פליטות של שלשה גזי חממה העיקריים ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ), וממירים את כולם לפליטה אקווילנטית של  $\text{CO}_2$  ביחידות של טון  $\text{CO}_2$  e.

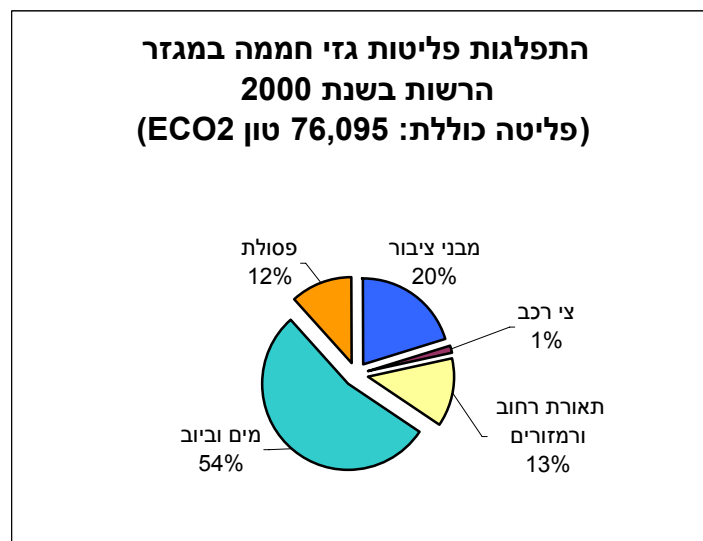
נתוני הצריכה של המקורות השונים הגורמים לפליטה של המזהמים, נאספו תוך הסתייעות בגורמים שונים בעיריית פתח תקווה, בגורמים חיצוניים, ובנתונים שפורסמו בציבור (נתוני צריכת חשמל נמסרו ע"י חברת החשמל וכן נלקחו משנתונים סטטיסטיים, נתוני צריכת דלקים לתעשייה נמסרו ע"י אינה פישר, אחראית איכות אוויר באגף לאיכות הסביבה בעיריית פתח תקווה. נתוני צריכת גז בישראל לא נמסרו ע"י חברות אספקת גז אלא חושבו מפרסומים של משרד התשתיות. נתוני פסולת התקבלו מארמונד כהן, מנהל תחנת המעבר. נתוני צריכת דלקים של התחבורה חושבו על בסיס נתוני נסועה שפורסמו ע"י פורום ה-15).

### תמצית הממצאים

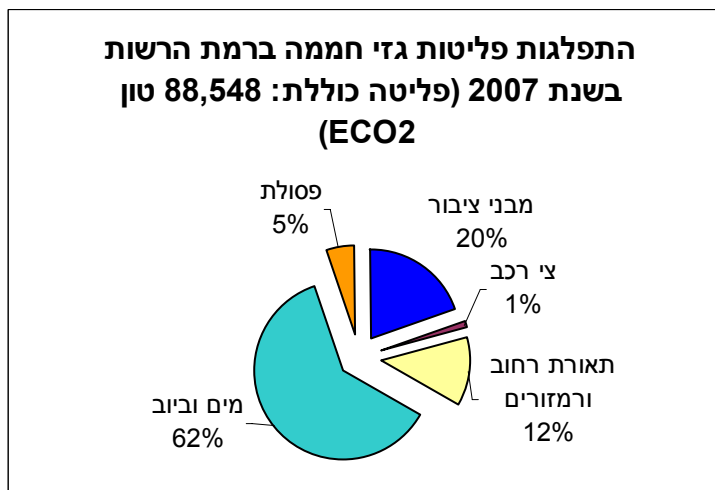
סך פליטות גזי החממה בפתח תקוה בשנת 2000 היה 2,001,623 טון eCO<sub>2</sub>. בשנת 2007 נפלטה כמות של 2,279,039 טון eCO<sub>2</sub>. שיעור הגידול בפליטות גזי החממה בין 2000 ל-2007 היה 14%. פליטות גזי חממה כתוצאה מפעילויות העירייה היוו כ-4% מסך הפליטות בשנים 2000 ו-2007.



### פליטות גזי חממה ברמת הרשות



ברמת הרשות, המקור לרוב הפליטות של גזי החממה היה צריכת חשמל. רוב צריכת חשמל היה לצורך שאיבת מים וטיפול בשפכים. חלוקה זו נשארה ללא שינוי משמעותי בין השנים 2000 ל-2007. לעומת זאת, חל שינוי משמעותי בפליטות מפסולת (עקב שינוי במקדמי הפליטה, בהתאם לקביעת פורום ה-15), כך שפליטות אלו ירדו בחצי בין 2000 ל-2007.

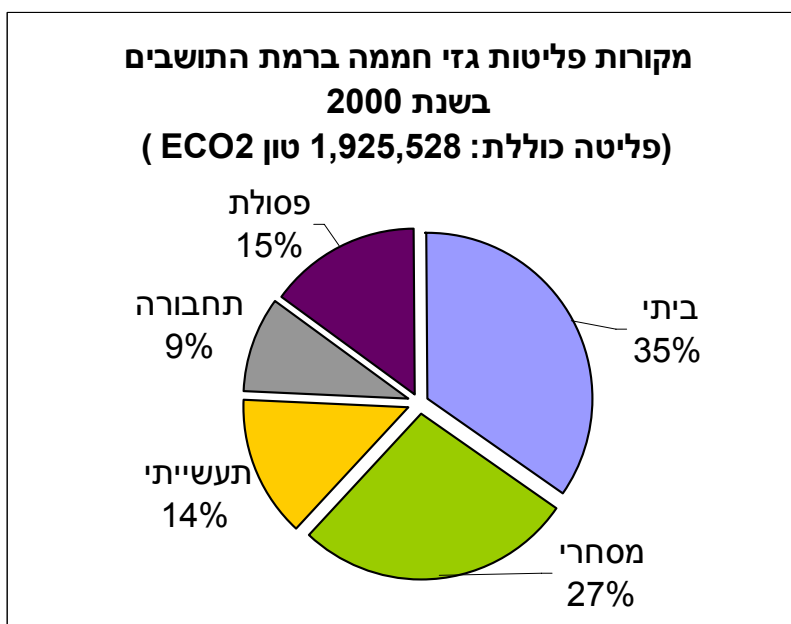


פליטות גזי חממה ברמת התושבים

תקציר

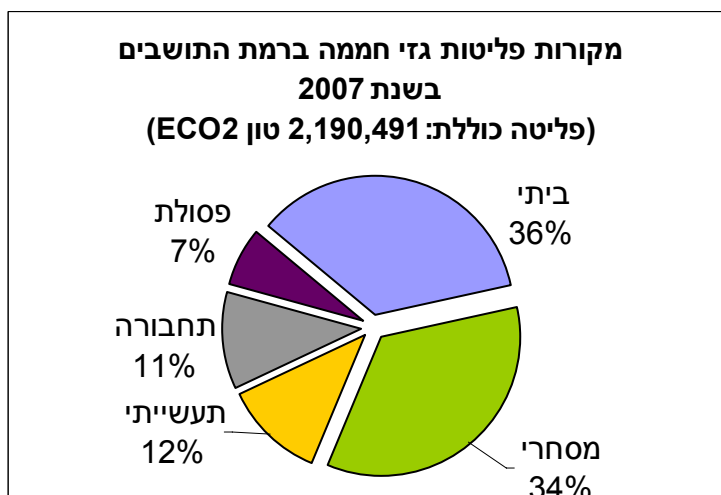
6

ברמת התושבים, 35% מפליטות גזי החממה נבעו ממקורות ביתיים, המגזר המסחרי גרם ל-27% מהפליטות, 15% תרמה הפסולת, התעשייה הוסיפה 14% והתחבורה תרמה 9% לפליטות גזי חממה.



השינוי המהותי בהתפלגות לשנת 2007 גם הוא קשור להפחתת הפליטות מפסולת, אשר תרומתה הכוללת לפליטת גזי חממה בשנת 2007 ירדה ל-7% מהפליטה הכוללת.

הפליטה השנתית הממוצעת של גזי חממה לתושב (טון  $eCO_2$  לשנה לתושב) בשנת 2000 הייתה 11.1 טון, בשנת 2000 ו-11.3 טון בשנת 2007.



לפי ממצאים אלו, ניתן כבר לקבוע שצעדים להפחתת פליטות גזי חממה יצטרכו להתמקד במגזרים הביתי והמסחרי.

## צריכת החשמל

גורם הפליטה העיקרי של גזי חממה בפתח תקווה בכל המגזרים (ברשות, בביתי, במסחרי, ובתעשייתי) הוא צריכת חשמל.

## צריכת חשמל לפי סוגי צרכנים במגזר הפרטי בשנים 2000 ו-2007:

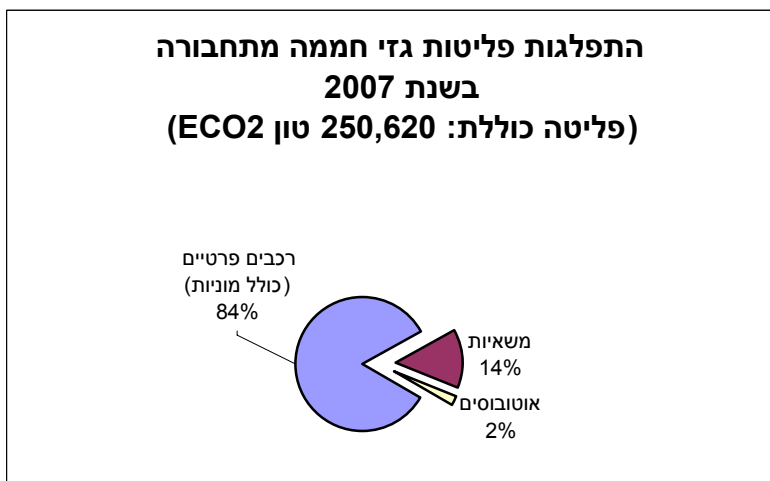
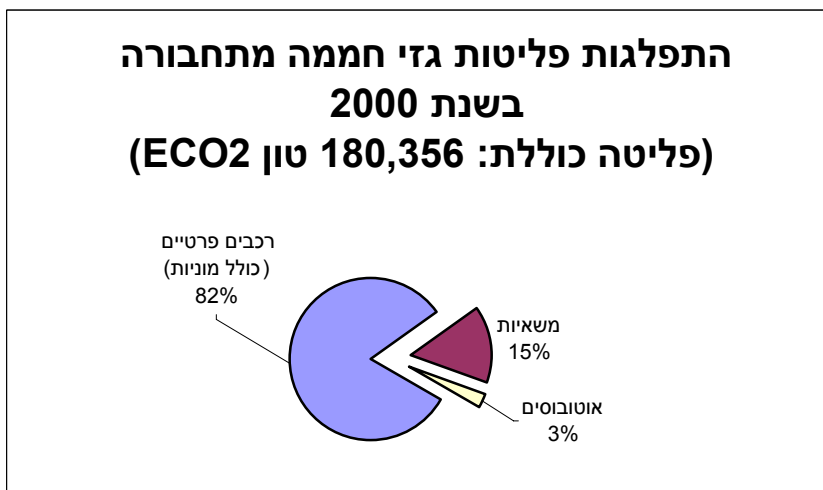
שיעור גידול	שנת 2007 צריכה ( מיליוני קוט"ש )	שנת 2000 צריכה (מיליוני קוט"ש)	סוגי צרכנים
25%	983,400,000	787,400,000	חשמל (קוט"ש)
50%	930,900,000	620,100,000	חשמל (קוט"ש)
3%	321,300,000	311,800,000	חשמל (קוט"ש)
33%	105,086,973	78,837,080	הרשות
<b>30%</b>	<b>2,340,686,973</b>	<b>1,798,137,080</b>	<b>סה"כ</b>

לאור ממצאים אלו, ניתן להסיק כי בהליך בחינת האפשרויות לצמצום הפליטות יש לשים דגש על נושא הייעול האנרגטי והחסכון בחשמל בכלל ובמגזר הביתי והמסחרי בפרט. יהיה צורך לעידוד/חיוב בנייה ביעילות אנרגטית גבוהה. כמו כן, יהיה נכון לקבוע מדיניות של עידוד/חיוב שימוש במערכות אנרגיה חסכוניות ובאנרגיה נקייה, ובמיוחד עידוד פיתוח אמצעים להגברת היעילות האנרגטית במפעלים.



## פליטות מתחבורה

פליטות גזי חממה מתחבורה מהווים כ-10% בלבד מכלל הפליטה של גזי חממה בפתח תקווה. יש לציין כי לפי ממצאי הסקר, פליטות מתחבורה פרטית עלו על פליטות מתחבורה ציבורית בשיעור משמעותי, כאשר רכבים פרטיים גרמו ל-82% מהפליטות מתחבורה, משאיות גרמו ל-15% מהפליטה, ואוטובוסים ל-3% בלבד מהפליטה.



למרות שמגזר התחבורה לא תרם חלק גדול יחסית, בפליטות גזי חממה, לתחבורה יש חלק מהותי ביותר בכל הקשור לפליטות מזהמי אוויר בעיר.

התפלגות פליטת מזהמי אוויר לפי מקורות הפליטה בשנת 2007:

פליטות לפי מגזרים (טון)				סוגי מזהמים
סה"כ	תחנות דלק	תעשייה	תחבורה	
2,585	-	2	2,583	CO
41	-	41	-	VOC
1,895	99	-	1,796	HC
875	-	23	852	NO <sub>x</sub>
54	-	4	50	PM
3,380	-	36	3,344	SO <sub>2</sub>

תקציר

10

ניתן לראות מהטבלה לעיל, אשר מסכמת את ממצאי סקר פליטות מזהמי אוויר בשנת 2007, שרוב פליטת הפחמנים (HC) ומזהמים מסוג CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, וחלקיקים (PM) נובעות מתחבורה בעיר. התעשייה גרמה לחלק קטן יחסי של פליטות מזהמי אוויר. חשוב לציין, שפליטות המזהמים מתעשייה מקורן במספר מצומצם של מפעלים. חשוב גם לציין שמאז 2007, נכנס לשימוש בארץ דלק דל-דל גופרית (1 ppm) ושפליטות תחמוצות הגופרית מתחבורה אמורות לרדת בעקבות שיווק דלק זה.

## רשימת נספחים

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

נספח מס' 7: חישובי ספיחת CO<sub>2</sub> ע"י עצים

נספח מס' 8: מקורות נתונים- אנשי קשר

נספח 9: חישובי נתוני פסולת

## 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 פתח תקווה 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.

סקר הפליטות המוצג להלן, מציג את מקורות הפליטה השונים של גזי חממה ומזהמי אוויר, את משאבי האנרגיה הנצרכים בעיר והגורמים לפליטת גזי חממה ומזהמי אוויר, 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 וכו'.

### 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 בתי 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 ( $\text{CO}_2$ ) הנפלט משרפת דלקים (תחנות כוח, תחבורה) ומפירוק של חומר אורגני, ו-מתאן ( $\text{CH}_4$ ), הנפלט מאתרי הטמנת פסולת ומשרפת דלקים. בכדור הארץ קיימים גזי חממה נוספים כגון גופרית פלואורית ( $\text{SF}_6$ ) 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.

## 1.4 מקורות מידע ואיסוף נתונים

הנתונים והמידע המוצגים בד"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 לביצועם.

להלן רשימת הנתונים ומקור המידע, ששימשו כבסיס לביצוע סקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר. רשימה מפורטת של מספקי נתונים מופיע בנספח מס' 8.

### נתוני אוכלוסייה

מר לאוניד סמוליאונוב, מנהל אגף היחידה האסטרטגית, סיפק נתוני אוכלוסייה ומספר בתי אב בפתח תקווה בשנים 2000 ו-2007. (מספר בתי האב לשנת 2000 נלקח מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה).

### נתוני צריכת חשמל

צריכות חשמל בעירייה – נמסרו נתונים ע"י אמיר אלעני שהשיג את המידע מחברת גדיר הנדסה.

צריכות חשמל במגזר הפרטי – מתוך הדו"ח "דין וחשבון סטטיסטי" של חברת החשמל לישראל, משנת 2001 (מאחר ואין של שנת 2000), ומשנת 2007.

### נתוני צריכת דלקים

צריכות דלקים בעירייה – זורח ברורמן, מנהל אגף הרכב, מסר נתונים על צריכת דלקים של צי הרכב העירוני לשנת 2007, והנחה אותנו, בהעדר נתוני הצריכה לשנת 2000. (על פי מר ברורמן, יש להכפיל את צריכת הסולר בשנת 2007 ביחס של כמויות פסולת שנאספו ע"י העירייה בשנת 2000 ובשנת 2007, מאחר ורוב הסולר נצרך לאיסוף פסולת).

צריכות דלקים במגזר הביתי- את נתוני צריכת הסולר לחימום בתים קשה מאד להשיג, מאחר ואספקת הסולר נעשית ע"י מספר חברות פרטיות ולא בפקוח עירוני.

צריכות דלקים במגזרי המסחר והתעשייה – לפי אינה פישר, ממחלקת איכות אוויר, הצרכנים העיקריים של סולר לחימום מבנים במגזר הציבורי/ מסחרי הם בתי אבות בפתח תקווה, ובית החולים "בית רבקה". בהעדר נתוני צריכת דלקים של בתי אבות בפתח תקווה ובית החולים, נעשה שימוש בנתוני צריכת סולר של 6 מלונות בינוניים בתל אביב לאותם שנים, וצריכת סולר של בתי חולים איכילוב ואסוטה. נתונים אלו נשאבו מסקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר לתל אביב יפו. אינה פישר מסרה גם צריכות סולר ומזוט של הצרכנים העיקריים במגזר התעשייתי (מפעל האחים פרו, ופיברוטקס).

צריכת דלקים בתחבורה – בעיריית פתח תקווה לא קיים רישום של נפחי תנועה, ולכן חישובי פליטות מבוססות על נתוני נסועה שפורסמו ע"י חברת נ.ת.ע והופצו ע"י פרום ה-15.



### נתוני צריכת גפ"מ

צריכת גפ"מ במגזר הביתי – חושבה לפי מספר בתי אב בעיר וצריכה ממוצעת של 60 ק"ג גז גפ"מ לבית אב לשנה, על סמך מחקר של משרד התשתיות הלאומיות.

צריכות גפ"מ במגזרי המסחר והתעשייה – אינה פשוט, ממחלקת איכות אויר בעיריית פתח תקווה, מסרה כי הצרכן העיקרי של גפ"מ במגזר הציבורי/ מסחרי הוא בית החולים בלינסון, והיא ספקה לנו את נתוני הצריכה שלו, מעבר לזה אין צריכות גפ"מ בכמויות מהותיות לסקר.

### נתוני פסולת

כמויות פסולת של התושבים - מר ארמונד כהן, מנהל תחנת המעבר לפסולת בפתח תקווה, הטיב לספק נתונים מאד מדויקים על כמויות פסולת, אחוזי מחזור, כמויות פסולת מוטמנות ומידע לגבי אתרי ההטמנה שאליהם הגיע שאר הפסולת אחרי מיון למחזור.

כמויות פסולת של העירייה – לפי מתודולוגית פורום ה-15, ועל בסיס מחקרים המצוינים בדפי ההנחיה שלהם, נוהגים לשייך לרשות 3% מתוך כלל הפסולת של העיר.

צריכות דלקים לאיסוף פסולת ע"י העירייה – לפי זורח ברורמן, מנהל אגף הרכב, רוב צריכת הסולר של צי הרכב העירוני היה לאיסוף פסולת ע"י העירייה.

צריכות דלקים לשינוע פסולת למטמנות – נמסרו נתוני גודל משאיות המסיעות את הפסולת למטמנות ע"י מר אלי ארוש מחברת רמ-ניר. נתונים לגבי מרחקי נסיעה למטמנות שונות וכמויות פסולת אשר נשלחו לכל אתר הטמנה סיפק מר ארמונד כהן. על בסיס נתונים אלו, חושבה צריכות הדלק של שינוע פסולת להטמנה.

### נתוני מים וביוב

נתונים על כמות מים הנשאבת ע"י העירייה, כמות המים הנצרכת ע"י העיר פתח תקווה וכמות שפכים שנוצרו וטופלו- בשנת 2007, נמסרו ע"י מר יעקב אריאב מתאגיד המים "מיתב". לדבריו, אין נתונים קיימים לשנת 2000. (נעשה חישוב משוער של כמות השפכים בשנת 2000 לפי גודל אוכלוסיית העיר).

צריכות חשמל לטיפול בשפכים – מאחר וטיפול מי השפכים של פתח תקווה נעשה במט"ש השפ"דן, לא קיימים נתוני צריכה לטיפול בשפכי פתח תקווה בפרט. לכן, צריכת החשמל לטיפול בשפכי פתח תקווה חושבה לפי צריכת האנרגיה המקובלת<sup>1</sup> לטיפול במ"ק שפכים במתקני בוצה משופעלת, דוגמת מט"ש השפ"דן.

<sup>1</sup> Energy Benchmarking Secondary Wastewater treatment and Ultraviolet Disinfection Processes at Various Municipal Wastewater Treatment Facilities- SBW Consulting, Inc.

#### נתוני גורמי פליטת מזהמי אויר

נתוני בדיקות ארובה במבני תעשייה וציבור – התקבלו מגב' אינה פישר, מהאגף לאיכות הסביבה בעיריית פתח-תקוה. (התקבלו תוצאות בדיקות בארובה במפעלים שונים בעיר ונתוני בדיקות ארובה מבית החולים בילינסון).

נתוני תחנות דלק –מר עזרא ברהום, מהאגף לאיכות הסביבה בעירייה, מסר נתונים לגבי מספר תחנות דלק, וגודל מכלי הדלק של כל תחנה. על בסיס נתונים אלו, נעשתה הערכת פליטות מזהמי אויר מתחנות הדלק.

נתוני פליטות מזהמי אויר מתחבורה – חישובי פליטות מזהמי אויר מתחבורה התבססו על נתוני הנסועה של חברת נ.ת.ע.

#### נתוני שטחים ירוקים ועצים בפתח תקווה

נתונים לגבי ה"ריאות הירוקות" של העיר סיפקו צוות מחלקת גינון ונוף. מר שמעון אלחדד מסר נתונים לגבי שטחים ירוקים בעיר שברשות העירייה, מר ישראל דרורי סיפק נתון משוער למספר העצים בעיר ומר ערן ילון נתן הסבר לשיטות הגינון בעיר, כולל גיזום ושתילת עצים.

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.

## פרק ב

# העיר פתח תקווה מאפיינים ונתונים כלליים

### 2.1 מאפייני העיר

פתח-תקווה, המכונה "אם המושבות", היא עיר במחוז המרכז, והשישית באוכלוסייתה בישראל. נוסדה כמושבה בשנת 1878 החלה את דרכה כיישוב חקלאי. היא הייתה המושבה הראשונה במרכז הארץ והוכרזה כעיר בשנת 1937. חברה בארגון פורום ה-15.

העיר גובלת עם הוד השרון ורמת השרון מצפון, עם תל אביב מצפון מערב, עם בני ברק וגבעת שמואל במערב, עם המועצה האזורית דרום השרון (הקיבוצים עינת, גבעת השלושה ונחשונים), עם ראש העין ממזרח, ועם גני תקווה, קריית אונו ומועצה אזורית חבל מודיעין (מושב נחלים) מדרום.

### 2.2 נתונים כלליים

#### 2.2.1 אוכלוסייה

מספר תושבים בשנת 2000: 180,000

מספר בתי אב בשנת 2000: 54,054

מספר תושבים בשנת 2007: 201,658

מספר בתי אב בשנת 2007: 65,758

מאזן הגירה (2007): 2,705 נפש

קצב גידול שנתי (2007): 2.7%

מספר שכירים (2007): 73,980

מספר עצמאיים (2007): 6,050

## 2.2.2

### מים וביוב

המים המסופקים לתושבי פתח-תקווה מגיעים משני מקורות מים עיקריים: שאיבה עצמית מחמש בארות הנמצאות מסביב לעיר; וקניית מים מחברת "מקורות". מקורות מספקת את מי השתייה לתושבי פתח-תקווה ממעיינות ראש העין או מהמוביל הארצי, לפי החלטתה ובהתאם לעונות השנה. איכות המים בפתח-תקווה טובה ועומדת בכל תקני האיכות שנקבעו בתקנות איכות מי השתייה.

צריכת מים עירונית שנתית:

שנת 2000: נתון לא קיים

שנת 2007: 18,257,489 מ"ק

כמות שפכים שנשלחו לטיפול:

שנת 2000: 12,444,634<sup>2</sup> מ"ק

שנת 2007: 13,942,000 מ"ק

## 2.2.3

### תחבורה

העיר פתח-תקווה מהווה צומת תחבורה ראשי במדינת ישראל הודות למיקומה בגוש דן, בין השרון לשפלה והודות לכך שעוברים בה עורקי תחבורה ראשיים שונים: במערב-כביש 4 (כביש גהה), בצפון-כביש 5 (כביש חוצה שומרון) במזרח-כביש 6 (כביש חוצה ישראל / דרך יצחק רבין) וכביש 40. קווי אוטובוס רבים שנוסעים מערי השרון לתל אביב או קווי אוטובוס מצפון לדרום עוברים בעיר.

מערך התחבורה הציבורית בפתח-תקווה מורכב מאוטובוסים, רכבת, מוניות שירות ובעתיד גם רכבת קלה.

בעיר 2 תחנות רכבת: תחנת סגולה ותחנת קריית אריה. בתחנות עוברות רכבות בקו הפרברי של רכבת ישראל, תל אביב-כפר סבא. הרכבות עוברות בתדירות יחסית גבוהה (עד 3 פעמים בשעה לכל כיוון בשעות השיא).

כלי רכב מנועיים רשומים: 122,160 מתוכם מכוניות פרטיות 104,760<sup>3</sup>

<sup>2</sup> לפי מר יעקב אריאב, איגוד המים מיתב התחיל לעבוד בשנת 2004, ולכן לא קיים נתון מדויק לשנת 2000. נתון זה חושב על פי חילוק כמות השפכים בשנת 2007 באוכלוסיית העיר ב-2007, והכפלת מדד הזה של כמות שפכים ממוצעת לתושב באוכלוסיית העיר בשנת 2000.

<sup>3</sup> מטבלאות הלמ"ס עבור העיר פתח תקווה לסוף שנת 2007.

#### 2.2.4 אזורי תעשייה

אזורי התעשייה של פתח-תקווה היו פעם אזורי התעשייה הגדולים בארץ, ושטחם הכולל הוא כ- 10,000 דונם (יותר משטחן הכולל של בת ים או בני ברק, למשל). במהלך השנים האחרונות, הפעילות התעשייתית באזורים אלו הולכת ומצטמצמת. רק מספר קטן, יחסית למספרם לפני כ-10 – 20 שנה, של מפעלים גדולים נשארו בעיר, כאשר את מקומם תופסים שטחי מסחר, משרדים וכד'.  
סה"כ השטח הבנוי באזורי התעשייה עומד על כ- 2,000,000 מ"ר.

#### 2.2.5 בתי חולים

בעיר פתח-תקווה פועלים מספר בתי חולים המשרתים את תושבי פתח-תקווה והאזור כולו:

- . בית חולים בילינסון - נוסד ב- 1936 וממוקם במערב העיר, על צומת הרחובות ז'בוטינסקי וקפלן.
- . בית חולים גולדה השרון - נוסד ב-1942 וממוקם בשכונת כפר גנים בעיר.
- ( 2 בתי חולים אלה מהווים יחד את מרכז רפואי רבין, שהוא המרכז הרפואי השני בגודלו בישראל, אחרי בית חולים שיבא.)
- . בית חולים שניידר לרפואת ילדים - בית החולים הגדול בישראל לרפואת ילדים.
- . בית החולים גהה - בית חולים הפסיכיאטרי הגדול בישראל, שנמצא בסמוך לבילינסון ולשניידר.
- . בית רבקה - בית חולים גריאטרי הנמצא במזרח העיר.
- . המרכז הרפואי רמת מרפא - בית חולים פרטי השייך לרשת בתי החולים אסותא

## פרק ג מקורות וגורמי פליטה

הנתונים הכמותיים של מקור הזיהום מהווים את הבסיס לביצוע חישובי כמות המזהמים הנפלטים מכל מקור זיהום. בשל אופי השימושים העירוני, 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 ומזהמי האוויר, מופו בעזרת טבלת ה"פאזל העירוני" אשר מוצגת בנספח מס' 1).

בפרק זה מוצגים נתוני הצריכה השונים, שבאמצעותם ניתן להעריך את עוצמת פליטת המזהמים. מקורות וגורמי הזיהום מוצגים תוך אבחנה בין- מקורות וגורמי זיהום הנובעים מפעילות העירייה, לאלו שמקורם ברמת התושבים, בהתאם למתודולוגיה המוצגת לעיל. הערכה של מידת ההשפעה של הרשות על כל מגזר מפורטת בנספח מס' 2.

### 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. טבלה מס' 1 מסכמת את צריכות החשמל בעירייה.

טבלה מס' 1: צריכות חשמל של עיריית פתח תקווה בשנים 2000 ו-2007

מחלקה	תת-מחלקה	צריכת חשמל שנת 2000 (קוט"ש)	צריכת חשמל שנת 2007 (קוט"ש)
מבני ציבור	סה"כ <sup>4</sup>	18,393,739	22,469,513
תאורת רחוב ורמזורים	תאורת רחוב	10,711,264	12,279,995
	רמזורים	1,027,562	1,251,925
תאגיד המים "מיתב"	שאיבת מים	44,100,000 <sup>6</sup>	53,900,000 <sup>5</sup>
	טיפול בשפכים	4,604,515 <sup>8</sup>	5,158,540 <sup>7</sup>
<b>סה"כ</b>		<b>78,837,080</b>	<b>105,086,973</b>

רוב צריכת החשמל במשרדי העירייה נובעת מהפעלת מזגנים ומחשבים.<sup>9</sup>

לפי דו"ח צריכת החשמל של עיריית פתח תקווה, בשנת 2000 היו 131 צרכנים רשומים בתאורת רחוב, ו-431 צרכנים רשומים לרמזורים (במקרה הזה, צרכן הוא נקודת החשמל שיכול לספק כמה גופי תאורה ביחד). בשנת 2007, היו 174 צרכנים בתאורת רחוב ו-63 צרכנים רשומים לרמזורים. צריכת חשמל לתאורת רחוב עלתה ב-14% בעוד שמספר צרכני גופי תאורה (לפי דוח צריכת חשמל של העירייה) עלה ב-33%. צריכת חשמל לרמזורים עלתה ב-22% בעוד שמספר צרכני הרמזורים עלתה ב-47%.

<sup>4</sup> קיימת בעיה בנתוני צריכת החשמל של עיריית פתח תקווה, כך שעדיין לא התקבל פירוט לפי מחלקות (בתי ספר, גני ילדים, משרדי עירייה, וכו'). מר אמיר אלעני באגף נכסים אמור לטפל בבעיה בקרוב.

<sup>5</sup> נתון זה מציג את סך צריכת החשמל לשאיבת מים לפי חברת החשמל לישראל, והוא כולל 3,790,200 קוט"ש שנצרכו ע"י העירייה לשאיבת מים ועוד 60,109,800 קוט"ש שנצרכו ע"י חברת מקורות לשאוב את המים שעיריית פתח תקווה קנתה ממנה.

<sup>6</sup> נתון זה מציג את צריכת החשמל (לפי חברת החשמל לישראל) של שאיבת כל המים לצריכת פתח תקווה. אין פירוט לאותה שנה בין שאיבה ע"י העירייה לבין שאיבה ע"י חברת מקורות.

<sup>7</sup> חישוב של צריכת חשמל לטיפול בשפכים: כמות השפכים שדווחה בעירייה, כפול צריכה ממוצעת של 0.37 קוט"ש חשמל לכל מטר מרובע שפכים שמטופל.

<sup>8</sup> לשנת 2000 כמות השפכים הוערך וחישוב צריכת החשמל נעשה לפי המתואר בהערת השוליים הקודמת.

<sup>9</sup> מבוסס על מחקרים בערים אחרות בארץ ובעולם. הסבר מספרי לכך בעיר פתח תקווה עדיין בבדיקה- טרם התקבלו נתונים על מספר מזגנים הפועלים במבני העירייה.

### 3.1.2 צריכת דלקים

טבלה מס' 2 מסכמת את כמות הדלק שצרכה העירייה בשנים 2000 ו-2007. לפי זורח ברורמן, לא קיימים נתונים לשנת 2000, אבל לא חלו שינויים מהותיים בהרכב צי הרכב בין השנים הללו. לכן, ניתן להניח כי צריכת הבנזין בשנת 2000, דומה ל-2007. לעומת זאת, לפי ברורמן, צריכת הסולר גדלה בהתאם לכמות הפסולת הנאספת ע"י העירייה. בהתאם לכך, הוערכה צריכת הסולר בשנת 2000 על בסיס הצריכה של שנת 2007 והיחס בין כמויות פסולת שנאספו באותן השנים.

טבלה מס' 2: צריכות דלקים של צי הרכב העירוני בעיריית פתח תקווה בשנים 2000 ו-2007

מחלקה	תת-מחלקה	צריכה (2000)	צריכה (2007)
צי הרכב העירוני	צריכת בנזין (ליטר)	56,374 <sup>10</sup>	56,374
	צריכת סולר (ליטר)	268,282	318,280

### 3.1.3 פסולת העירייה

לפי הנוהל של פורום ה-15, בהעדר נתונים אחרים, משייכים לעירייה 3% מכלל הפסולת הנוצרת בעיר.

שנה	2000	2007
כמות פסולת עירייה מוטמנת (טון)	4,334	3,812

### 3.1.4 שטחים ירוקים

יש בעיר 1,685 דונם של שטחים ציבוריים ירוקים. נתון זה כולל בתוכו שטחי גינות של מוסדות ציבור כמו-גני ילדים, בתי ספר ומתנ"סים.

בטיפול המחלקה עצי רחוב (לא כולל את העצים בחצרות הבתים ובשטחים הפרטיים). בהערכה גסה על פי מספר עצים לקילומטר וחלוקת הרחובות, ישנם כ-50,000 עצים לערך הכוללים מינים שונים (בעלי נפח שונה) כמו-אורן, פיקוס וכ'. הערכה זאת נעשה ע"י הכפלת אורך הרחובות בעיר במספר ממוצע של עצים לק"מ ברחובות העיר. סקר עצים אשר יהווה בסיס נתונים לחישובים רבים (כולל חישוב יותר מפורט של ספיחת CO<sub>2</sub>), מתוכנן לשנה הקרובה על ידי אגף גנים ונוף.

<sup>10</sup> לא קיים נתון מדויק לשנת 2000 ולפי מנהל אגף הרכב לא היה גידול משמעותי בצי הרכב בין השנים 2000 ל-2007, יחד עם זאת, הגיוני להניח כי אכן גדלה הצריכה בשנים הנ"ל. מאחר וצריכת הדלק של צי הרכב העירוני מהווה פחות מ 0.5% מסך כל פליטות העיר, השינוי האמיתי בצריכה בשנת 2000, לא משפיע על סך הפליטות בעיר ועל כן זניח.



### 3.2 המגזר הפרטי

הפעילות הנכללת ב- "מגזר הפרטי", כוללת פעילות אנושית של הפרט, תעשייתית, מסחרית, משרדית וכל פעילות שאינה מבוצעת ע"י העירייה. פעילויות מגזר הפרטי כוללות שימוש בחשמל, דלק נוזלי וגז לצורכי תאורה, אנרגיה והפעלת מערכות שונות. במגזר הפרטי נעשה גם שימוש בכלי רכב ממונעים אשר צורכים דלק ופולטים מזהמי אוויר וכן מייצרים גם פסולת אורגנית פריקה ביולוגית, המהווה מקור להיווצרות מתאן ופחמן דו חמצני.

#### 3.2.1 צריכת חשמל

טבלה מס' 3: צריכות חשמל במגזר הפרטי בפתח תקווה בשנים 2000 ו-2007

מגזר	סוג צריכה	צריכה 2000	צריכה 2007
ביתי	חשמל (קוט"ש)	787,400,000	983,400,000
מסחרי	חשמל (קוט"ש)	620,100,000	930,900,000
תעשייתית	חשמל (קוט"ש)	311,800,000	321,300,000
סה"כ			

#### 3.2.2 צריכת דלקים

טבלה מס' 4: צריכת דלקים במגזר הפרטי בפתח תקווה בשנים 2000 ו-2007

ביתי	סולר (ליטר)	עוד לא הושג נתון	עוד לא הושג נתון
ביתי	גפ"מ (ליטר)	3,243,240	3,945,480
מסחרי	סולר (ליטר)	<sup>12</sup> 391,294	<sup>11</sup> 5,051,765
מסחרי	גפ"מ (ליטר)	<sup>14</sup> 232,083	<sup>13</sup> 2,252,265

<sup>11</sup> ראה הערה 12.

<sup>12</sup> בהעדר נתונים של צריכות סולר בבתי אבות ובבית חולים "בית רבקה", בוצעה הערכה על בסיס צריכת סולר של 6 מלונות בינוניים בתל אביב וצריכות סולר של בתי החולים "איכילוב" ו"אסוטא". הסבר כמותי לכך נמצא בנספחים 4 ו-5.

<sup>13</sup> ראה הערה 14.

תעשייתי	סולר (ליטר)	זניח <sup>15</sup>	זניח
תעשייתי <sup>16</sup>	מזוט (ליטר)	1,661,958	898,083
תעשייתי <sup>17</sup>	גפ"מ (ליטר)	178,571	178,571
תחבורה	תחבורה פרטית – בנזין (ליטר)	51,616,170	73,114,719
תחבורה	תחבורה פרטית – סולר (ליטר)	9,664,551	12,401,415
תחבורה	אוטובוסים – סולר (ליטר)	1,814,340	2,074,200

צריכות דלק בתחבורה מחושבות, לפי נוהל פורום ה-15, ע"י הכפלת הנסועה בממוצע צריכת הדלק לק"מ, בהתאם לסוג הרכב וסוג הדלק.

### 3.2.3 פסולת

איסוף הפסולת העירונית בפתח-תקוה מתבצע ע"י רכבי דחס של העירייה וע"י מספר קבלנים פרטיים. לפי ארמונד כהן, לא ניתן להפריד בין פסולת שמובאת לתחנת המעבר ע"י קבלנים פרטיים מפתח תקווה עצמה לבין פסולת מערים אחרות המובאת לתחנת המעבר. על פי הערכתו, ניתן להניח שחצי מהפסולת הנאספת ע"י קבלנים פרטיים מקורה בעיר פתח תקווה. אין אפשרות להשיג את נתוני צריכת הדלק לאיסוף פסולת של קבלנים פרטיים לשנים 2000 ו-2007.

כל הפסולת הנאספת מגיעה לתחנת מעבר ומשם עוברת מיון לצורכי מחזור. מה שלא נשלח למחזור מועבר למספר אתרי הטמנה. בשנת 2000, לא הייתה הפרדה בין פסולת עירונית וגזם, בנוסף, רק 1% מכמות הפסולת שהגיעה לתחנת המעבר נשלחה למחזור. בין השנים 2000 ו-2007 תוכנית המחזור הורחבה, כך שבשנת 2007, הייתה הפרדה בין גזם ופסולת עירונית, ו-23% מסך הפסולת שהגיעה לתחנת המעבר נשלחה למחזור. כתוצאה מכך, למרות שקיימת עלייה בכמות הפסולת העירונית שנאספה עם השנים, קיימת ירידה בכמות הפסולת שנשלחה להטמנה. חישובי כמויות פסולת שהוטמנו וצריכות דלק בתהליך ההטמנה, נמצאים בנספח מספר 9.

#### טבלה מס' 5: כמות פסולת עירונית בפתח תקווה בשנים 2000 ו-2007

<sup>14</sup> בהעדר נתוני צריכת גפ"מ של בית החולים ע"ש בלינסון, הונח כי צריכת הגפ"מ של בית החולים בלינסון היא חצי מצריכת הגפ"מ של בית החולים שיבא. (בית החולים שיבא השתמש ב-464,165 ליטר גפ"מ בשנת 2000 ובשנת 2007 עשה שימוש ב-4,504,529 ליטר גפ"מ). נעשה הערכה על בסיס חצי הצריכה של בית חולים שיבא.. פירוט החישוב נמצא בנספחים מס' 4 ו-5.

<sup>15</sup> לדברי אינה פישר, מחלקת איכות סביבה, אין צריכה מהותית של סולר בתעשייה.

<sup>16</sup> צריכת מזוט של מפעל פיברוטקס ומפעל האחים פרו.

<sup>17</sup> צריכת הגפ"מ של מפעל האחים פרו. לטענתם, לא חלו שינויים מהותיים בצריכת הגפ"מ בין השנים 2000-2007.

2007	2000	נתון	פסולת
כפי שרשום בצי רכב העירייה		איסוף פסולת ע"י העירייה	איסוף פסולת
127,080	144,480	סה"כ כמות פסולת מוטמנת (טון)	הטמנת פסולת
285,055	372,538 <sup>18</sup>	צריכת דלקים בשינוע (ליטר סולר)	

---

<sup>18</sup> מחושב על בסיס נתוני כמות פסולת ומרחק נסיעה לאתרי הטמנה, כמבואר בנספח 9.

## פרק ד מצאי הפליטות העירוני - חישובים

### 4.1 מתודולוגיה

לצורך חישובי הפליטות נעשה שימוש בשלושה סוגי "צריכה" בכל מגזר: צריכת חשמל ודלקים לאנרגיה; פסולת; ותחבורה.

הנוסחה המרכזית בה נעשה שימוש בחישובים היא: צריכת אנרגיה X מקדם הפליטה = פליטות.

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) והם משמשים לחישובים ברמה הארצית.

חישובי פליטות גזי החממה שנכללו בסקר, נעשו כשווי ערך לטון פחמן דו חמצני. שווי ערך פחמן דו חמצני מבטא את כמות פליטות גזי החממה שיידרשו כדי להגיע לאותו אפקט של התחממות כדוה"א כתוצאה מפליטה של פחמן דו-חמצני. (יחסים אלה מפורטים בנספח מס' 8 של פורום ה-15). למשל- ל 1 טון מתאן יש השפעה כשל כ- 21 טון CO<sub>2</sub>, פחמן דו חמצני, 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' 6-12 מציגות את כמות גזי החממה הנפלטים ע"י העירייה (טון eCO<sub>2</sub>) לפי חלוקה לחשמל וסוגי דלק- בנזין וסולר, בשנים 2000 ו-2007.

## 4.2.1 צריכת חשמל

להלן טבלה המסכמת את כל פליטת גזי החממה מפעילויות העירייה שצרכו חשמל בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 6: פליטות גזי חממה מסה"כ צריכת חשמל של העירייה בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	פליטות גזי חממה מפעילות העירייה בשנת 2000	פליטות גזי חממה מפעילות העירייה בשנת 2007	% שינוי <sup>19</sup>
	סה"כ פליטת חשמל (קוט"ש) eCO2 (טון)	סה"כ פליטת חשמל (קוט"ש) eCO2 (טון)	פליטת eCO2 (טון)
מבני ציבור	18,393,736	22,469,513	+14.6%
תאורת רחוב	10,711,264	12,279,995	+7.6%
רמזורים	1,027,562	1,251,925	+14.3%
סה"כ תאורה ורמזורים	11,738,826	13,531,920	+8.14%
שאיבת מים מקורות	<sup>20</sup> 44,100,000	60,109,800	-
שאיבת מים עירייה	-	3,790,200	<sup>21</sup> +36%
טיפול בשפכים <sup>22</sup>	4,604,515	5,158,540	+5%
סה"כ מים וביוב	48,704,515	69,058,540	+33.02%
סה"כ צריכת חשמל של העירייה	74,232,562	105,059,973	+32.7%

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

<sup>19</sup> שינוי אחוזי של פליטת eCO<sub>2</sub> (טון) מחושב כיחס פליטות גזי החממה בשנת 2007 לבין פליטות גזי החממה בשנת 2000.

<sup>20</sup> נתון זה כולל שאיבת מים של מקורות והעירייה ביחד.

<sup>21</sup> מספר זה משווה בין סך הצריכה לשאיבת מים ב-2000 וסך הצריכה לשאיבת מים ב-2007.

<sup>22</sup> צריכת חשמל משוערת לטיפול בשפכים

## 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

להלן טבלת פליטת גזי החממה מצי הרכב העירוני בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 7: פליטות גזי חממה מצי הרכב העירוני בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	שנת 2000		שנת 2007		% שינוי
	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
בנזין	56,374	162.2	56,374	162.2	0%
סולר	268,282	766.8	318,280	909.7	+18.6%
<b>סה"כ</b>	-	<b>929</b>	-	<b>1,071.9</b>	<b>+15.4%</b>

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

חשוב לציין כי רוב צריכת הסולר ע"י צי הרכב העירוני מקורה באיסוף הפסולת העירונית ושינועה לתחנת המעבר.

4.2.2.2 איסוף ופינוי פסולת הרשות

צריכות דלקים לאיסוף ופינוי פסולת עירונית מהווים על פי פורום ה-15 כ-3% מסך הצריכה של העירייה. היות ואיסוף ופינוי פסולת לכל העיר גורם לאחוז בלבד מסך הפליטות מפסולת, שזה מ-12 עד 15% מסך הפליטות בעיר, הוחלט לא לרשום חישוב נפרד של שינוע פסולת עירונית, דבר שמהווה פחות מ-0.01% מסך הפליטות של העיר.<sup>23</sup>

פליטה מפסולת הרשות

להלן טבלת פליטת גזי החממה מפסולת העירייה בשנים 2000 ו-2007.

<sup>23</sup> בגלל ששינוע פסולת עירונית מהווה 3% מתוך שינוע פסולת שמהווה 1% מתוך הפליטות מפסולת שמהווים 12% אחוזים מסך פליטות של העיר.

טבלה מס' 8: פליטות גזי חממה מפסולת הרשות בשנים 2000 ו 2007:

תיאור	שנת 2000	שנת 2007		% שינוי
	סה"כ שימוש (טון) eCO2	סה"כ שימוש (טון) eCO2	סה"כ פליטת (טון) eCO2	פליטת (טון) eCO2
פסולת להטמנה	4,334	3,812	4,602.2	-51.8%
גזם	-	11,724	-	0 <sup>24</sup>
<b>סה"כ</b>	<b>4,334</b>	<b>3,812</b>	<b>4,602.2</b>	<b>-51.8%</b>

מאחר ובשנת 2000 לא התקיימה הפרדה באיסוף הפסולת והגזם, סך כל הפסולת העירונית כולל את פסולת הגזם (בשנת 2000, הגזם לא הועבר לקומפוסטציה). פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו- 5.

#### 4.2.3 שטחים ירוקים

על פי נתונים שנמסרו ממחלקת גנים ונוף בעיריית פתח תקווה, יש בעיר 50,000 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 (מתוכננת לשנה הקרובה סקר עצים מקיף שאמור לאפשר עדכון מדויק של החישוב) 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' 7.

להלן טבלת ספיחת גזי חממה כתלות בגיל העצים.

טבלה מס' 9: ספיחת CO<sub>2</sub> כתלות בגיל העצים:

גיל העצים (שנים)	כמות CO <sub>2</sub> שנספחה (טון)
10	343
20	710
30	1,125

<sup>24</sup> גזם לא נכלל בחישוב פליטת גזי החממה מאחר והוא עובר קומפוסטציה (ממוחזר).

### 4.3 רמת התושבים

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

#### הפליטה הכוללת מפעילות המגזר הפרטי בשנת 2000 עמדה על 1,956,263 טון eCO<sub>2</sub>.

במגזר זה נצרכו בשנת 2000, 1,719 מיליוני קוט"ש חשמל, 487 מיליוני ליטר בנזין, 50.3 מיליוני ליטר סולר, 1.6 מיליון ליטר מזוט, 3.5 מיליון ליטר גפ"מ. פליטה זו גם כוללת פליטות בעקבות הטמנת 144,480 טון פסולת.

#### בשנת 2007 נפלטו 2,229,494 טון eCO<sub>2</sub>.

במגזר זה נצרכו בשנת 2007, 2,236 מיליוני קוט"ש חשמל, 689.7 מיליון ליטר בנזין, 68.9 מיליון ליטר סולר, 898,083 ליטר מזוט, ו-6 מיליון ליטר גפ"מ. פליטה זו גם כוללת פליטות בעקבות הטמנת 127,080 טון פסולת.

#### 4.3.1 צריכת חשמל (סיכום)

להלן טבלת פליטות גזי החממה מצריכת החשמל ברמת התושבים, בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 10: פליטות גזי חממה מצריכת החשמל בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	שנת 2000	שנת 2007	% שינוי
סה"כ צריכה פליטת eCO <sub>2</sub> (טון)	1,719,300,000	2,235,600,000	+22%
סה"כ צריכה פליטת eCO <sub>2</sub> (טון)	1,445,639	1,763,508	
חשמל (קוט"ש)			

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

#### 4.3.2 צריכת דלקים (סיכום)

להלן טבלת פליטות גזי חממה מצריכת דלקים ברמת התושבים, בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 11: פליטות גזי חממה מצריכת דלקים ברמת התושבים בשנים 2000 ו-2007:



תיאור	שנת 2000	שנת 2007		% שינוי
	סה"כ צריכה פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
בנזין	51,616,170	73,114,719	148,476	+42%
סולר	11,869,185	19,527,380	34,960	+62%
מזוט	1,661,958	898,083	4,711	-46%
גפ"מ	3,653,894	6,376,316	5,593	+75%
<b>סה"כ<sup>25</sup></b>			<b>192,811</b>	<b>+44%</b>

## 4.3.3 המגזר הביתי

בפלח זה נמדדה הפליטה כתוצאה מצריכת חשמל ודלקים אחרים.

להלן טבלת פליטת גזי החממה מצריכה ביתית בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 12: פליטות גזי חממה מצריכה ביתית בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	שנת 2000	שנת 2007		% שינוי
	סה"כ צריכה פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
חשמל (קוט"ש)	787,400,000	983,400,000	662,069.5	+17%
גפ"מ (ליטר)	3,243,240	3,945,480	4,964.2	+18.6%
<b>סה"כ</b>		<b>-</b>	<b>667,033.7</b>	<b>+17.2%</b>

<sup>25</sup> זהו סה"כ פליטות מצריכת דלקים פחות הפליטה של צריכת דלקים של צי רכב העירייה. (בשנת 2000 נפלטו 929 טון פד"ח אקוויוולנטי ובשנת 2007 נפלטו 1,072 טון פד"ח אקוויוולנטי ע"י צי רגב העירוני בפתח תקווה.

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

כמו שהוזכר בפרק ג', כרגע אין מידע לגבי צריכת הסולר הביתית, כרגע לא ניתן למצוא נתונים אלו

#### 4.3.4 המגזר המסחרי

להלן טבלת פליטת גזי החממה מהמגזר המסחרי בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 13: פליטות גזי חממה מהמגזר המסחרי בשנים 2000 ו-2007:

בפלח המסחרי נמדדה הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל ודלקים אחרים.

תיאור	שנת 2000		שנת 2007		שינוי %
	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
חשמל (קוט"ש)	620,100,000	521,398.7	930,900,000	734,321.8	+40.8%
סולר (ליטר)	391,294	1,118	5,051,765	14,439	+1,191%
גפ"מ (ליטר)	232,083	355.2	2,252,265	3,447.4	+870%
<b>סה"כ</b>		<b>522,872</b>		<b>752,208</b>	<b>+44%</b>

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

#### 4.3.5 המגזר התעשייתי

להלן טבלת פליטת גזי החממה מהמגזר התעשייתי בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 14: פליטות גזי חממה מהמגזר התעשייתי בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	שנת 2000		שנת 2007		שינוי %
	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
חשמל (קוט"ש)	311,800,000	262,170.8	321,300,000	253,451.1	- 3.33%
גפ"מ (ליטר)	178,571	273.3	178,571	273.3	0
מזוט (ליטר)	1,661,958	4,711	898,083	2,545.7	-46%
<b>סה"כ</b>		<b>267,155</b>		<b>256,270</b>	<b>-4%</b>

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו- 5.

## 4.3.6 תחבורה

להלן טבלת פליטת גזי החממה מתחבורה בשנים 2000 ו- 2007. פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו- 5

טבלה מס' 15: פליטות גזי חממה מתחבורה בשנים 2000 ו 2007:

פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	שנת 2007		שנת 2000		תיאור
		סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
+42%	210,317	73,114,719	148,476	51,616,170		בנזין
+26%	41,374	14,475,615	32,809	11,478,891		סולר
<b>+39%</b>	<b>250,620</b>		<b>180,356</b>			סה"כ <sup>26</sup>

<sup>26</sup> זה סה"כ פליטות מתחבורה פחות פליטות מצי הרכב העירוני (929 טון פד"ח אקוויוולנטי בשנת 2000, ו 1,072 טון פד"ח אקוויוולנטי בשנת 2007).

## תחבורה פרטית וציבורית

להלן טבלת פליטת גזי החממה מתחבורה בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 16: פליטות גזי חממה מתחבורה בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	שנת 2000		שנת 2007		% שינוי
	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
תחבורה פרטית <sup>27</sup>	51,616,170	148,476	73,114,719	210,317.4	+42%
תחבורה ציבורית (אוטובוסים)	1,814,340	5,186	2,074,200	5,928	+14%
משאיות	9,664,551	27,623	12,401,415	35,446	+28%

## 4.3.6.1 שינוע פסולת:

להלן טבלת פליטת גזי החממה משינוע פסולת בשנים 2000 ו-2007.

טבלה מס' 17: פליטות גזי חממה משינוע פסולת בשנים 2000 ו-2007:

תיאור	שנת 2000		שנת 2007		% שינוי
	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (ליטר)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
סולר	372,538	1,065	285,055	815	-23.5%

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5. חישוב פליטות גזי חממה משינוע פסולת לתושבים ולעירייה בוצע פה ביחד, כמבואר בסעיף 4.2.2.2.

## פליטה מפסולת התושבים המוטמנת

להלן טבלת פליטת גזי החממה משינוע פסולת בשנים 2000 ו-2007.

<sup>27</sup>מאחר ואין נתונים אחרים, תחבורה פרטית כוללת בתוכה גם את תחבורת המוניות הציבורית.

טבלה מס' 18: פליטות גזי חממה מהטמנת פסולת בשנים 2000 ו 2007:

פליטת eCO2 (טון)	שנת 2007		שנת 2000		תיאור
	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (טון)	
-48.2%	148,803.45	127,080	287,045.98	144,480	פסולת למטמנה

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

סה"כ פליטות משינוע והטמנת פסולת בשנת 2000 היו 288,111 טון eCO2. סה"כ פליטות משינוע והטמנת פסולת בשנת 2007 היו 149,618 טון eCO2.

#### 4.3.7 מזהמי אוויר

פירוט חישובי פליטות מזהמי אוויר מופיע בנספח מס' 6.

##### 4.3.7.1 פליטות מתחבורה

טבלה מס' 22 מציגה את הפליטות מהתחבורה בפתח תקווה בשנת 2007.

טבלה מס' 19: פליטת מזהמי אוויר מתחבורה בפתח תקווה בשנת 2007:

מזהמי האוויר	פליטות (טון/שנה)
CO	2,580
HC	1,800
NO <sub>x</sub>	852
SO <sub>2</sub>	3,344
PM	50

## 4.3.7.2 פליטות מתעשייה

פליטות מזהמי אויר מתעשייה כוללים בדיקות ארוכה ממפעלים בפתח תקווה, וצריכות סולר וגפ"מ בבתי חולים ובתי אבות בפתח תקווה, שכמות צריכתם היא משוערת לפי המוסבר לעיל. טבלה מס' 23 מציגה את הפליטות מתעשייה בפתח תקווה בשנת 2009.

טבלה מס' 20: פליטות מזהמי אויר מתעשייה בפתח תקווה בשנת 2009

פליטות (טון/שנה)	מזהמי האוויר
1.68	CO
40.93	VOC
23.34	NO <sub>x</sub>
35.81	SO <sub>2</sub>
3.96	PM

## 4.3.7.3 זיהום אוויר מתחנות דלק

בשנת 2007 היו קיימות בפתח תקווה 27 תחנות דלק, רובן בינוניות. בכולן מצוי מנגנון למישוב אדים - Stage 1, ובארבע תחנות קיימת מנגנון מסוג Stage 2. ההנחה היא שבתחנה דלק בינונית נמכרים כ-10,000 ליטרים ביום. על פי נתונים אלה, בשנה נמכרים 80.3 מיליון ליטרים של דלק. הכפלת כמות הליטרים הנמכרת בשנה במקדם הפליטה של פחמימנים, תתן את כמות הפחמימנים אשר נפלטו לאוויר באותה השנה. על פי החישובים בשנת 2007 נפלטו 99.3 טון פחמימנים מתחנות הדלק בפתח תקווה.

## 4.3.7.4 סיכום פליטות מזהמי אויר בפתח תקווה בשנת 2007

טבלה מס' 24 מרכזת את התפלגות המזהמים השונים על פי מקורות הפליטה. סימון (-) מסמל סוגי פליטות מזהמי אויר אשר לא נמדדו, או שאינם שייכים לתחום.

טבלה מס' 21: פליטות מזהמים לפי מקורות פליטה בשנת 2007:

פליטות לפי מגזרים (טון)			סוגי מזהמים
תחנות דלק	תעשייה	תחבורה	
-	2	2,583	CO
-	41	-	VOC
99	-	1,796	HC
-	23	852	NO <sub>x</sub>
-	4	50	PM
-	36	3,344	SO <sub>2</sub>

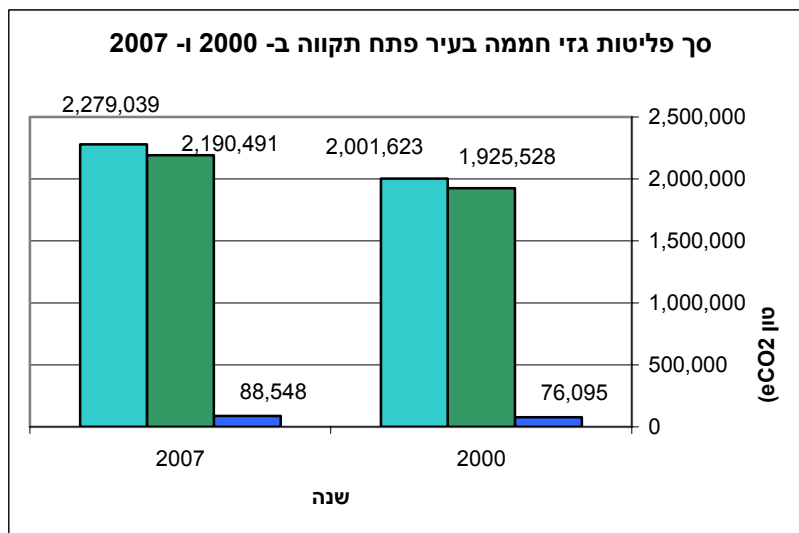
## פרק ה סיכום תוצאות וניתוח נתונים

### 5.1 גזי חממה

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

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

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



**בשנת 2000 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 2,001,623 טון eCO<sub>2</sub>.** מתוך זה 76,095 טון eCO<sub>2</sub> נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 4% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 1,925,528 טון eCO<sub>2</sub>, פליטה זו מהווה 96% מפליטת העיר בשנת 2000.

**בשנת 2007 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 2,279,039 טון eCO<sub>2</sub>** מתוך זה 88,548 טון eCO<sub>2</sub> נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 4% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 2,190,491 טון eCO<sub>2</sub>, פליטה זו מהווה 96% מפליטת העיר בשנת 2007. **בין השנים 2000 ו-2007 חל גידול בפליטות גזי חממה מהעיר פתח תקווה בשיעור של 14%.**

לפי חלוקת סך הפליטות במספר התושבים, ניתן לחשב כי פליטת ה-eCO<sub>2</sub> לתושב בפתח תקווה בשנת 2000, הייתה 11.1 טון, בשנת 2007 תושב בפתח תקווה פלט 11.3 טון eCO<sub>2</sub> בממוצע.

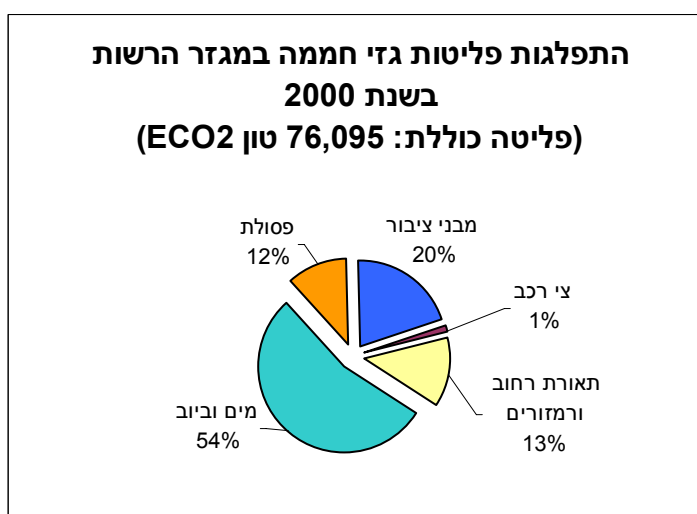


בין השנים 2000 ל-2007 לא נצפו תמורות משמעותיות ביחס הפליטה הנובע מפעילות העירייה לפעילות התושבים. השפעת פעילות העירייה על סה"כ הפליטות הנה קטנה ועומדת על אחוזים בודדים מסך הפליטה הכוללת.

### 5.1.2 סך הפליטות ממגזר הרשות

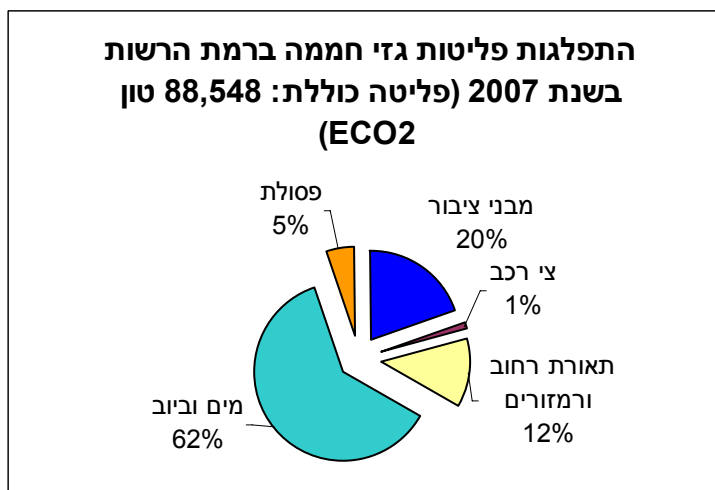
התפלגות כמות גזי החממה הנפלטת כתוצאה מצריכת חשמל על ידי העירייה, על פי מקורות הפליטה, בשנים 2000 ו-2007 מוצגת בתרשים מס' 2 ו-3.

תרשים מס' 2: פליטת גזי חממה על פי מקורות פליטה ברשות בשנת 2000:



ניתן לראות לפי התרשים לעיל, ש- 54% מפליטות הרשות בשנת 2000 הן כתוצאה מצריכת חשמל לשאיבת מים וביוב ולטיפול בשפכים. הפעלת מערכות אנרגיה של מבני ציבור תרמה 20% לפליטות גזי חממה של העירייה, ו- 13% מהפליטות הן כתוצאה מצריכת חשמל לתאורת רחובות. שינוע והטמנת פסולת גרמו ל- 12% מהפליטה, ואילו צי הרכב העירוני תרם רק אחוז בודד לפליטות גזי חממה.

תרשים מס' 3: פליטת גזי חממה על פי מקורות פליטה ברשות בשנת 2007:



לפי תרשים מס' 3, 62% מפליטות גזי החממה של הרשות בשנת 2007 הן כתוצאה מצריכת השמל לשאיבת מים וטיפול בשפכים. כ- 20% מהפליטות הן כתוצאה מתפעול מבני העירייה. תאורת רחובות ורמזורים גרמו ל- 12% מהפליטות, ושינוע והטמנת פסולת גרמו ל- 5% מהפליטות. שוב, צי הרכב תרם רק אחוז בודד לפליטות גזי חממה של העירייה.

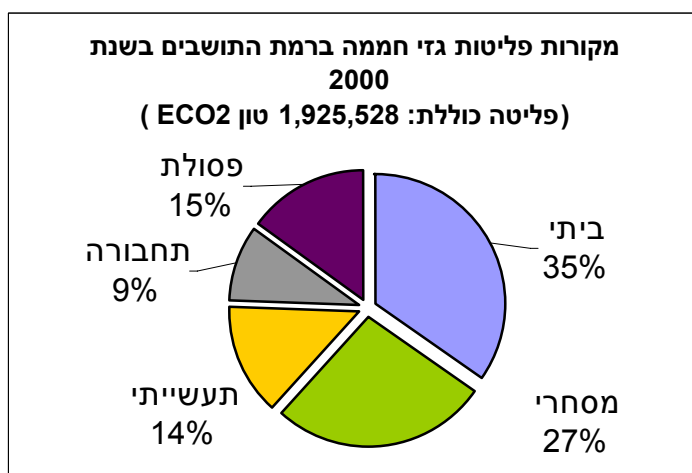
טבלה מס' 22: סיכום פליטות גזי חממה במגזר הרשות לשנים 2000 ו-2007

שינוי	פליטות	פליטות	גורם פליטה במגזר הרשות
	שנת 2007 (טון eCO <sub>2</sub> )	שנת 2000 (טון eCO <sub>2</sub> )	
15%+	17,725	15,466	מבני ציבור
15%+	1,072	929	צי הרכב
8%+	10,674	9,870	תאורת רחוב ורמזורים
33%+	54,475	40,952	מים וביוב
-48%	4,602	8,878	פסולת
<b>16%+</b>	<b>88,548</b>	<b>76,095</b>	<b>סה"כ</b>

### 5.1.3 סך הפליטות ברמת התושבים

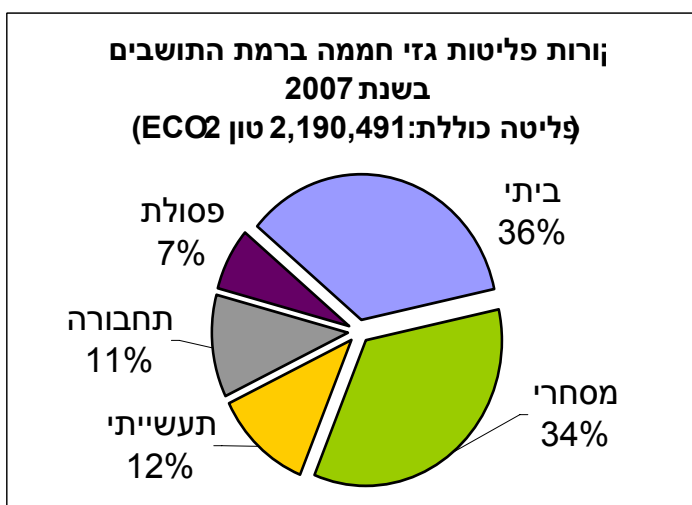
"עוגת" פילוג פליטות גזי החממה של התושבים, בשנת 2000 ובשנת 2007 מוצגת בתרשימים מס' 4 ו-5 בהתאמה.

תרשים מס' 4: התפלגות פליטות גזי חממה במגזר הפרטי בשנת 2000:



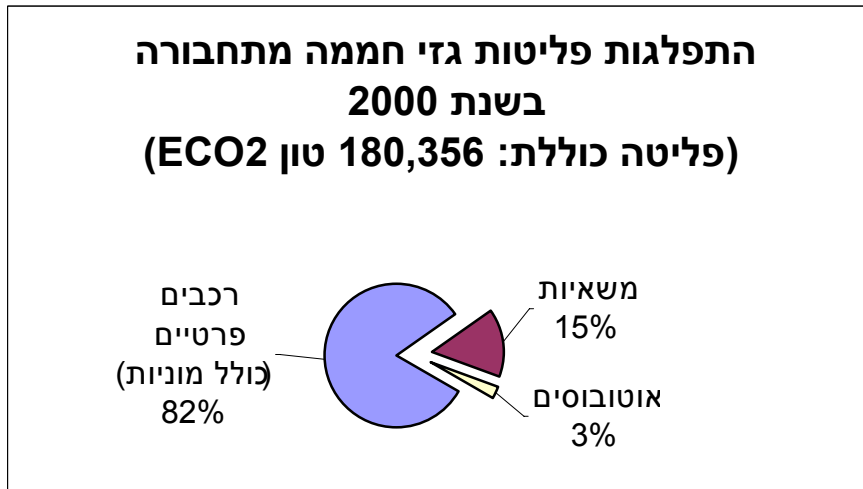
על פי תרשים מס' 4 ניתן לראות כי 35% מהפליטות בשנת 2000 מקורן במגזר הביתי, וכ- 27% מקורן במגזר המסחרי.

תרשים מס' 5: התפלגות פליטות גזי חממה במגזר הפרטי בשנת 2007:

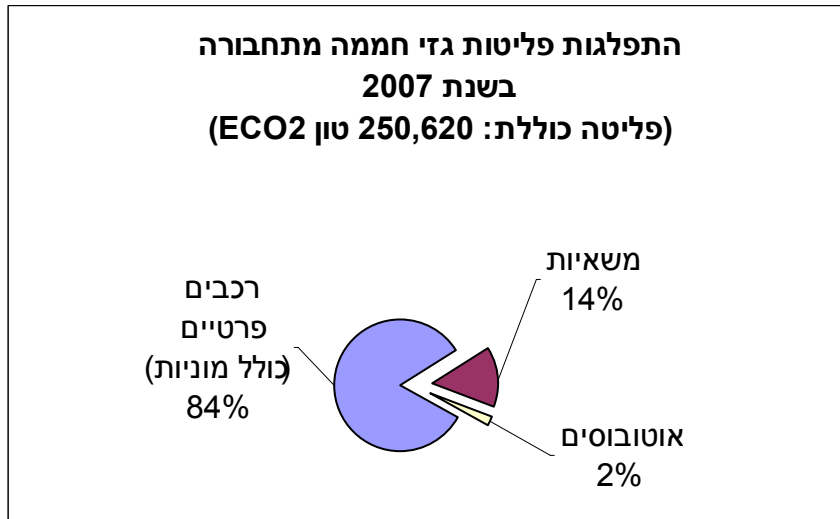


על פי תרשים מס' 5 ניתן לראות כי 36% מהפליטות בשנת 2007 היו מהמגזר הביתי, כ- 34% מהפליטות מקורן במגזר המסחרית ו- 12% מקורן במגזר התעשייתי. התחבורה תרמה 11% לפליטות גזי חממה בשנת 2007, והטמנת פסולת תרמה 7%.

תרשים מס' 6: התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה בשנת 2000



תרשים מס' 7: התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה בשנת 2007



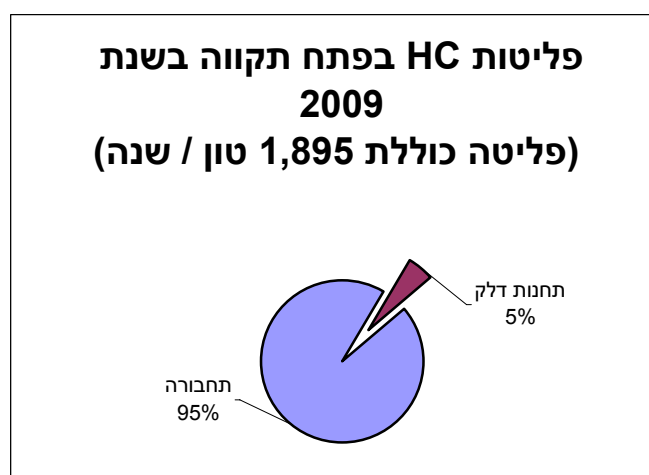
טבלה מס' 23 : סיכום פליטות במגזר הפרטי בשנים 2000 ו-2007

שינוי	פליטות (טון eCO <sub>2</sub> ) שנת 2007	פליטות (טון eCO <sub>2</sub> ) שנת 2000	גורמי פליטה
17%+	781,774	667,034	בית
44%+	752,208	522,872	מסחרי
4% -	256,270	267,155	תעשייתי
39%+	250,620	180,356	תחבורה
-48%-	149,618	288,111	פסולת
<b>14%+</b>	<b>2,190,491</b>	<b>1,925,528</b>	<b>סה"כ</b>

## 5.2 מזהמי אוויר

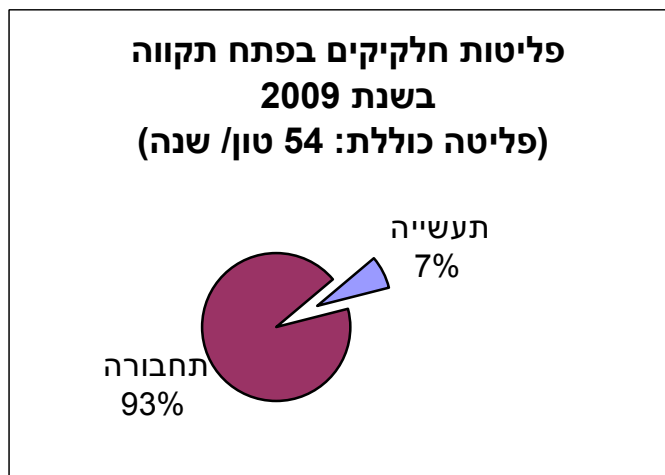
תרשימים מספר 8 - 11 מציגים את התפלגות פליטות המזהמים השונים, לפי מקורות הזיהום, בשנת 2007.

תרשים מס' 8: התפלגות פליטות HC בפתח תקווה בשנת 2007:



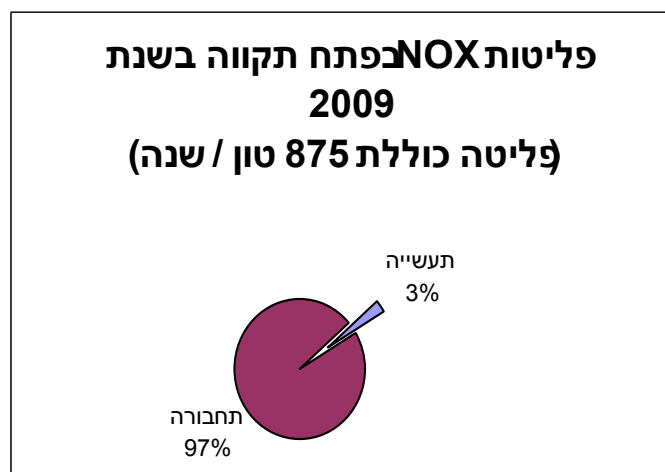
לפי תרשים מס' 8 ניתן לראות כי 95% מפליטות הפחמימנים מקורם בתחבורה.

תרשים מס' 9: התפלגות פליטות PM בפתח תקווה בשנת 2007:



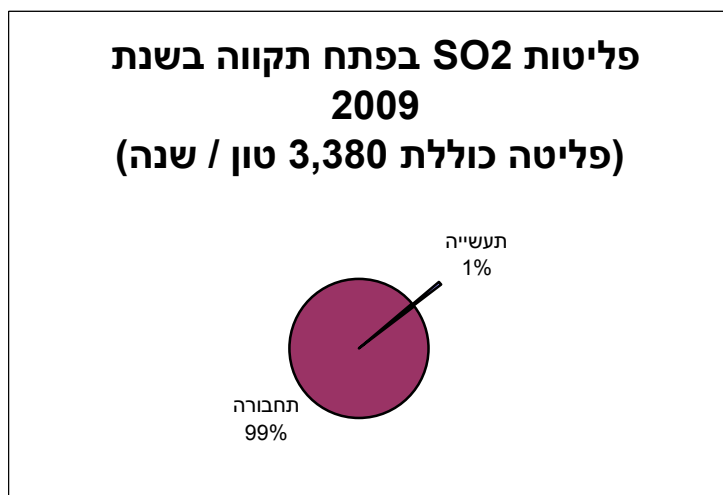
בשנת 2007 93% מפליטות החלקיקים ממקורות אנתרופוגניים הייתה מתחבורה ו-7% היו מתעשייה.

תרשים מס' 10: התפלגות פליטות NOX בפתח תקווה 2007:



ניתן לראות כי בשנת 2007 98% מפליטות תחמוצות החנקן נבעו מתחבורה.

תרשים מס' 11: פליטות SO2 בפתח תקווה בשנת 2007



## 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-4% בלבד מסך הפליטה הכולל של גזי החממה בפתח תקוה.
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.
7. הפליטה הסגולית של גזי חממה (טון  $eCO_2$  לתושב) בשנת 2000 הייתה 11.3 טון לתושב לשנה, ובשנת 2007 - 11.5 טון לתושב לשנה.
8. רוב הפליטות מזהמי האוויר בשטח העיר, מקורם בתחבורה הנעה בעיר.



## 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).

