



תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר והגנת האקלים

סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בגבעתיים

ירושלים נובמבר 2010



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

**הסקר הוכן על־י: לשם - שפר איכות סביבה בע"מ וקשת קידום שירותי תכנון בע"מ.
עבור: עיריית גבעתיים**

השתתפו בהכנת הסקר: ד"ר רון לשם; ד"ר מוקי שפר; שרית בניהו; טל הלוי;

תודתנו נתונה לאגף שפ"ע בעיריית גבעתיים על ההנחיה בביצוע הסקר והסיוע בקבלת הנתונים ולכל הגורמים השונים בעיריית גבעתיים על שיתוף הפעולה ועל הסיוע בקבלת הנתונים ובביצוע ההערכות והחישובים.

תוכן העניינים

3	.....	תוכן העניינים	
4	.....	רשימת נספחים	
5	.....	תקציר	
11	.....	מבוא	
12	.....	פרק א מתודולוגיה	
12	.....	1.1 מתודולוגיה כללית	
12	.....	1.2 מקורות זיהום	
13	.....	1.3 סוגי הפליטות	
14	.....	1.4 מקורות מידע ואיסוף נתונים	
17	.....	פרק ב העיר גבעתיים מאפיינים ונתונים כלליים	
17	.....	2.1 מאפייני העיר	
17	.....	2.2 נתונים כלליים	
19	.....	פרק ג מקורות וגורמי פליטה	
19	.....	3.1 רמת הרשות	
22	.....	3.2 המגזר הפרטי	
24	.....	פרק ד מצאי הפליטות העירוני - חישובים	
24	.....	4.1 מתודולוגיה	
24	.....	4.2 מגזר הרשות	
28	.....	4.3 רמת התושבים	
34	.....	פרק ה סיכום תוצאות וניתוח נתונים	
34	.....	5.1 גזי חממה	
39	.....	5.2 מזהמי אוויר	
40	.....	פרק ו מסקנות והמלצות	
40	.....	6.1 מסקנות	
41	.....	6.2 המלצות	

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 CO₂ ע"י עצים

נספח מס' 8: מקורות נתונים- אנשי קשר

נספח מס' 9: חישובי נתוני פסולת

נספח מס' 10: מ"ק שפכים / תושב

תקציר

כללי

גבעתיים נוסדה כמועצה מקומית בשנת 1942 והוכרזה כעיר בשנת 1959.

העיר גבעתיים ממוקמת באזור הדרומי של מישור החוף והיא גובלת ברמת גן ובתל אביב.

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

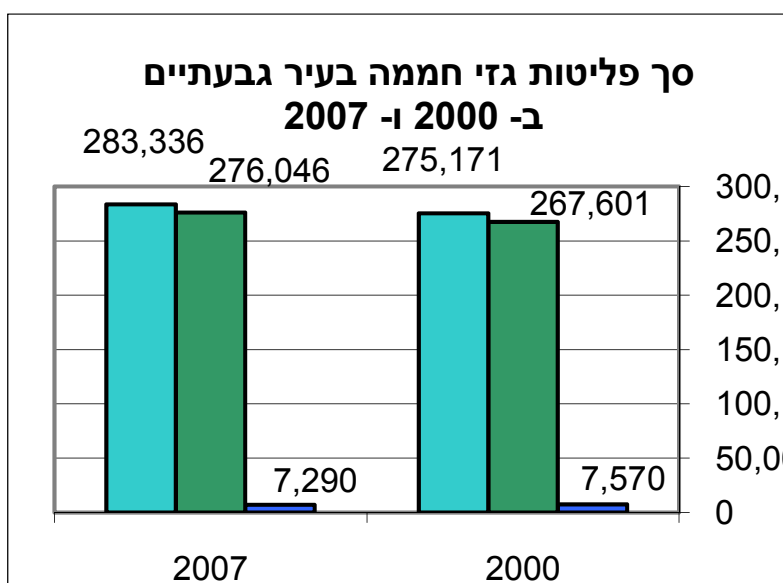
הסקר בוצע תוך אבחנה בין פליטות שמקורן בפעילות של העירייה ובין פליטות ממגזר התושבים (מסחרי; תעשייתי; וביתי). חישובי הפליטות של גזי חממה נעשו לפי מתודולוגיה אשר נקבעה על ידי פורום ה-15, לפיה מחשבים פליטות של שלשה גזי חממה העיקריים (CH_4 , N_2O , CO_2), וממירים את כולם לפליטה אקוויולנטית של CO_2 ביחידות של טון eCO_2 .

נתוני הצריכה של המקורות השונים הגורמים לפליטה של המזהמים, נאספו תוך הסתייעות בגורמים שונים בעיריית גבעתיים, בגורמים חיצוניים, ובנתונים שפורסמו בציבור. נתוני צריכת דלקים של התחבורה חושבו על בסיס נתוני נסועה שפורסמו ע"י פורום ה-15).

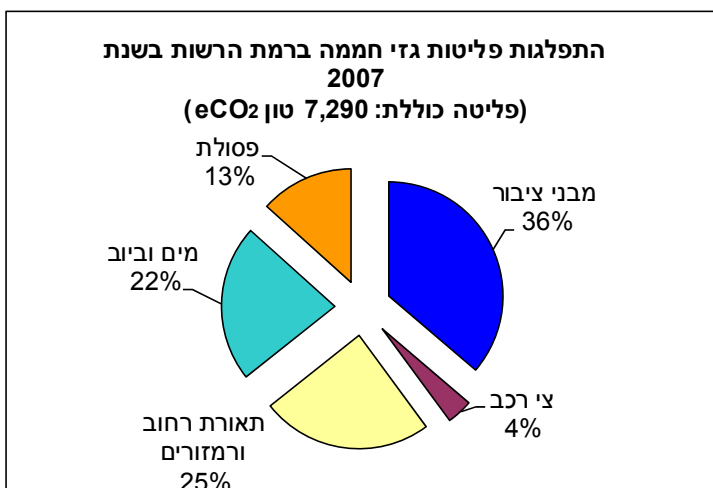
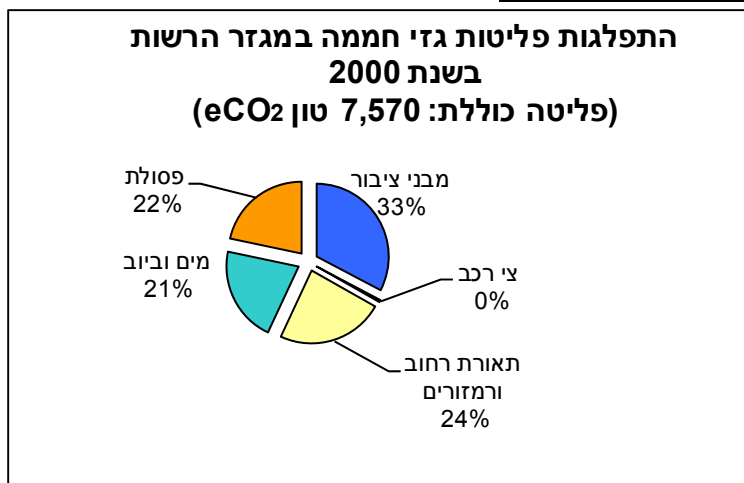
תקציר
5

תמצית הממצאים

סך פליטות גזי החממה בגבעתיים בשנת 2000 היה 275,171 טון eCO_2 . בשנת 2007 נפליטה כמות של 283,336 טון eCO_2 . שיעור הגידול בפליטות גזי החממה בין 2000 ל-2007 היה 2.8%. פליטות גזי חממה כתוצאה מפעילויות העירייה היוו כ-2.6% מסך הפליטות בשנים 2000 ו-2007.



פליטות גזי חממה ברמת הרשות

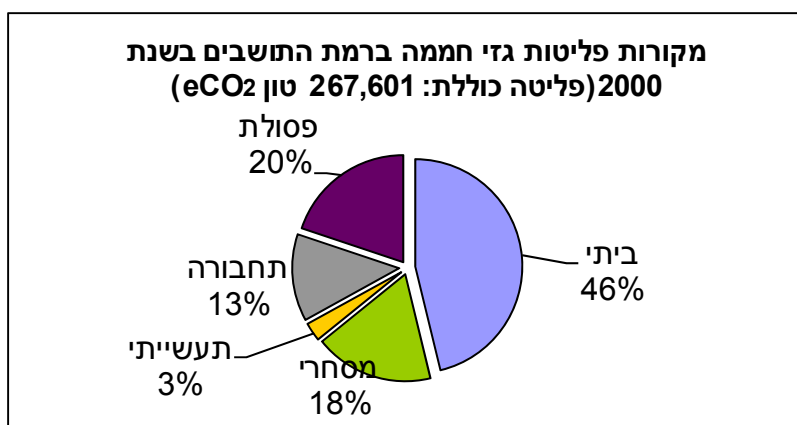


תקציר
6

ברמת הרשות, המקור לרוב הפליטות של גזי החממה היה צריכת חשמל. רוב צריכת חשמל היה לצורך בניינים ותאורת רחובות. 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 בקירוב לחצי בין 2000 ל-2007.

פליטות גזי חממה ברמת התושבים

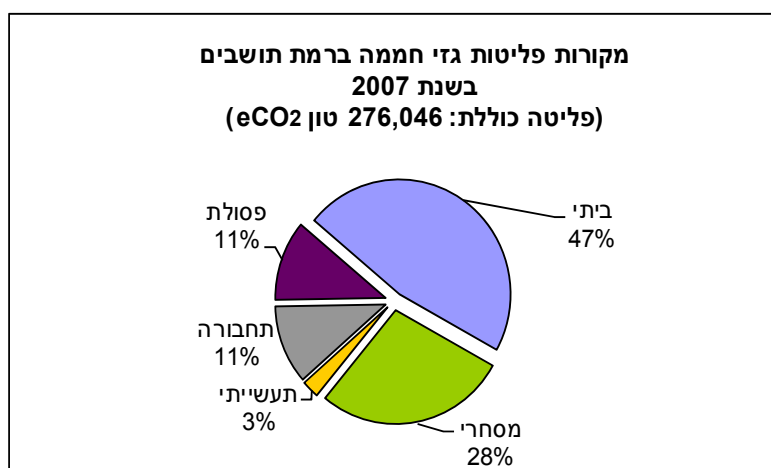
ברמת התושבים, 46% מפליטות גזי החממה נבעו ממקורות ביתיים, 20% תרמה הפסולת, המגזר המסחרי גרם ל-18% מהפליטות, התחבורה תרמה 13% והתעשייה הוסיפה 3% לפליטות גזי חממה.



תקציר
7

השינוי המהותי בהתפלגות לשנת 2007 גם הוא קשור להפחתת הפליטות מפסולת, אשר תרומתה הכוללת לפליטת גזי חממה בשנת 2007 ירדה מ-19.4% ל-10.6% מהפליטה הכוללת.

הפליטה השנתית הממוצעת של גזי חממה לתושב (טון eCO₂ לשנה לתושב) בשנת 2000 הייתה 5.5 טון, בשנת 2000 ו-5.6 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 בגבעתיים בכל המגזרים (ברשות, בביתי, במסחרי, ובתעשייתי) הוא צריכת חשמל.

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

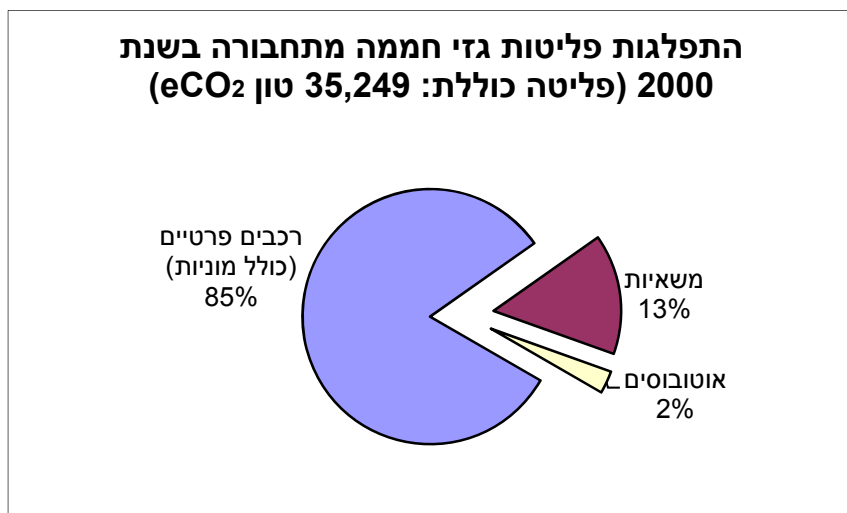
שיעור גידול	שנת 2007 צריכה (מיליוני קוט"ש)	שנת 2000 צריכה (מיליוני קוט"ש)	סוגי צרכנים
11%	159,400,000	142,900,000	ביתי
70%	97,800,000	57,200,000	מסחרי
-3%	8,800,000	8,900,000	תעשייתי
8%	7,665,494	7,037,036	הרשות
23%	273,665,494	216,037,036	סה"כ

תקציר
8

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 בשימושים ביתיים ומסחריים.

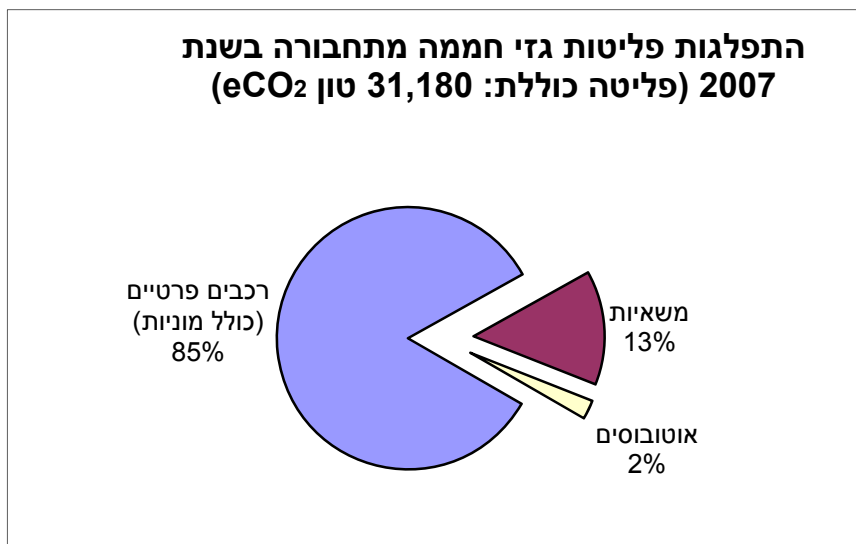
פליטות מתחבורה

פליטות גזי חממה מתחבורה מהווים כ-12% בלבד מכלל הפליטה של גזי חממה בגבעתיים. יש לציין כי לפי ממצאי הסקר, פליטות מתחבורה פרטית עלו על פליטות מתחבורה ציבורית בשיעור משמעותי, כאשר רכבים פרטיים גרמו ל-85% מהפליטות מתחבורה, משאיות גרמו ל-13% מהפליטה, ואוטובוסים ל-2% בלבד מהפליטה.



תקציר

9



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	
321.4	-		321.4	CO
-	-		-	VOC
227.9	4.5		223.4	HC
93.5	-		93.5	NO _x
5.3	-		5.3	PM
1.2	-		1.2	SO ₂

תקציר

10

ניתן לראות מהטבלה לעיל, אשר מסכמת את ממצאי סקר פליטות מזהמי אוויר בשנת 2007, שהרוב המוחלט של פליטת מזהמי האוויר בעיר – מקורו בתחבורה. יצויין כי מאז 2007, נכנס לשימוש בארץ דלק דל-דל גופרית (1 ppm) ושפליטות תחמוצות הגופרית מתחבורה אמורות לרדת בעקבות שיווק דלק זה.

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 גבעתיים 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.

11

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 בשנת 2007, תוך ניסיון להשוותם 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 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.

1.2.2

מקורות עיקריים לפליטת מזהמי אוויר:

1. תחבורה פרטית, ציבורית ועירונית.
2. תחנות דלק.
3. מבני ציבור כגון בתי חולים.
4. עסקים ומפעלים.

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 ומשרפת 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.

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 לביצועם.

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

נתוני אוכלוסייה

נתוני אוכלוסייה ומספר בתי אב בגבעתיים בשנים 2000 ו-2007 נלקחו מנתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

נתוני צריכת חשמל

צריכות חשמל בעירייה – נמסרו נתונים ע"י אלכס למדון שהשיג את המידע מחברת גד מהנדסים בע"מ. 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 – גיל ברקוביץ' ממונה רכב, אגף הרכב, מסר נתונים על צריכת דלקים של צי הרכב העירוני לשנים 2000 ו-2007.

צריכות דלקים במגזר הביתי – כעיר בעלת אקלים חמים ולח, ההנחה היא כי כמעט ולא קיימים מבני מגורים אשר מחוממים בדלק פוסילי נזלי. בשל כך, צריכת הסולר על ידי מגזר זה הנה שולית. בנוסף, אספקת הסולר נעשית ע"י מספר חברות פרטיות ולא בפיקוח עירוני.

צריכת דלקים במגזר המסחרי – חסרים נתונים על צריכה מסחרית של סולר ובנזין. יחד עם זאת, לא אותרו בעיר צרכנים מסחריים גדולים, אשר יכולה הייתה להיות להם צריכה מוגברת של דלק כמו ב"ח, אוניברסיטה וכד'.

צריכת דלקים בתחבורה – בעיריית גבעתיים לא קיים רישום של נפחי תנועה, ולכן חישובי פליטות מבוססות על נתוני נסועה שפורסמו ע"י חברת נ.ת.ע והופצו ע"י פורום 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.

נתוני פסולת

כמויות פסולת של התושבים - מר אבישי בן נחום, מנהל מרכז שליטה ובקרה, אגף שפ"ע בגבעתיים, סיפק נתונים על כמויות פסולת, אחוזי מחזור, כמויות פסולת מוטמנות ומידע לגבי אתרי ההטמנה שאליהם נשלחה שאר הפסולת אחרי מיון למחזור.

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

צריכות דלקים לשינוע פסולת למטמנות – נמסרו נתוני מס' משאיות המסיעות את הפסולת לתחנת המעבר ב-"חירייה". נתונים לגבי מרחקי נסיעה למטמנות שונות וכמויות פסולת אשר נשלחו ל"חירייה", חושבו באמצעות הממשק של אתר האינטרנט map.d.co.il.

על בסיס נתונים אלו, חושבה צריכות הדלק של שינוע פסולת להטמנה.

נתוני מים וביוב

נתונים על כמות מים הנשאבת ע"י העירייה (גד מהנדסים בע"מ) וכמות המים הנצרכת ע"י העיר גבעתיים בשנים 1997, 2003 (שעפ"י הממוצע שלהן, חושב הצריכה לשנת 2000), נתקבלו ע"י מר אלכס למדון. למציאת כמות שפכים שנוצרו וטופלו, בוצע חישוב משוער המבוסס על מחקר שנעשה בערים שונות בארץ, על פיו, קיים יחס ממוצע של כמות שפכים לתושב¹. צריכות חשמל לטיפול בשפכים –מאחר וטיפול מי השפכים של גבעתיים נעשה במט"ש השפ"דן, לא קיימים נתוני צריכה לטיפול בשפכי גבעתיים בפרט. לכן, צריכת החשמל לטיפול בשפכי גבעתיים חושבה לפי צריכת האנרגיה המקובלת² לטיפול במ"ק שפכים במתקני בוצה משופעלת, דוגמת מט"ש השפ"דן.

¹ ראה נספח מס' 10

² Energy Benchmarking Secondary Wastewater treatment and Ultraviolet Disinfection Processes at Various Municipal Wastewater Treatment Facilities- SBW Consulting, Inc.

נתוני גורמי פליטת מזהמי אויר

בשנת 2007 הייתה בגבעתיים תחנת דלק אחת בינונית, שחישובי הפליטות ממנה, מוצגים בנספח מס' 6.

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

נתוני שטחים ירוקים ועצים בגבעתיים

נתונים לגבי ה"ריאות הירוקות" של העיר סופקו ע"י אגף שפ"ע: מר אבישי בן נחום מסר נתונים לגבי שטחים ירוקים בעיר שברשות העירייה ומספר העצים בעיר.

סיכום:

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 גבעתיים מאפיינים ונתונים כלליים

2.1 מאפייני העיר

גבעתיים, הקרויה ע"ש גבעת בורוכוב וגבעת קוזלובסקי, עליהם הוקמה, היא עיר במחוז המרכז ובמקום ה-25 באוכלוסייתה בישראל. גבעתיים נוסדה כמועצה מקומית בשנת 1942 והוכרזה כעיר בשנת 1959 והיא חברה בארגון פורום ה-15. גבעתיים ממוקמת באזור הדרומי של מישור החוף והיא גובלת ברמת גן ובתל אביב. היא ידועה בצביונה הקהילתי ובאופן מסורתי היא נחשבת לעיר שקטה ושלווה.

2.2 נתונים כלליים

2.2.1 אוכלוסייה

מספר תושבים בשנת 2000: 48,850

מספר בתי אב בשנת 2000: 21,240

מספר תושבים בשנת 2007: 49,608

מספר בתי אב בשנת 2007: 21,570

2.2.2 מים וביוב

המים המסופקים לתושבי גבעתיים מגיעים משני מקורות מים עיקריים: שאיבה עצמאית מארבע 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 שנתיית:

שנת 2000: 4,031,440 מ"ק (ממוצע השנים 1997 ו-2003).

שנת 2007: 4,161,584 מ"ק.

כמות שפכים שנשלחו לטיפול:

שנת 2000: 3,175,250³ מ"ק.

שנת 2007: 3,224,520 מ"ק.

³ מבוסס על מחקר מערים שונות שקבע יחס מ"ק שפכים/תושב מקורב. מוצג בנספח מס' 10.

2.2.3 תחבורה

העיר גבעתיים מהווה צומת תחבורה ראשי במדינת ישראל הודות למיקומה בגוש דן, בין בני-ברק ורמת-גן לתל-אביב. עקב כך, עוברים בה ובגבולותיה עורקי תחבורה ראשיים שונים : במזרח- כביש 4 (כביש גהה), בצפון- כביש 483 (דרך ז'בוטינסקי) במערב- כביש 1 (דרך איילון) ובדרום- כביש 461 (דרך לוד/חיים בר-לב). בעיר עוברים קווי אוטובוס רבים שנוסעים מערי השרון לתל אביב או קווי אוטובוס מצפון לדרום עוברים בעיר.

מערך התחבורה הציבורית בגבעתיים מורכב מ-10 קווי אוטובוס שעוברים בתדירות גבוהה (עד 4 פעמים בשעה לכל כיוון) ו-9 תחנות אוטובוס.⁴

כלי רכב מנועיים רשומים : 19,555 מתוכם מכוניות פרטיות 15,550⁵

2.2.4 אזורי תעשייה

בעיר לא קיימים מפעלי תעשייה שניתן לייחס להם פליטות משמעותיות של גזי חממה או מזהמי אוויר.

2.2.5 בתי חולים

בעיר לא קיימים מבני בתי-חולים ו/או מוסדות גדולים בעלי פליטות גזי חממה משמעותיות.

⁴נלקח מאתר האינטרנט "המודיעין לתחבורה ציבורית בישראל": <http://www.bus.co.il>.
⁵טבלאות הלמ"ס עבור העיר גבעתיים לסוף שנת 2008.

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). קשר זה אינו קיים בערים בעלות תעשייה כבדה מפותחת כדוגמת חיפה ואשדוד. 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 גבעתיים בשנים 2000 ו-2007

מחלקה	תת-מחלקה	צריכת חשמל שנת 2000 (קוט"ש)	צריכת חשמל שנת 2007 (קוט"ש)
מבני ציבור	סה"כ	2,959,980	3,347,129
תאורת רחוב ורמזורים	תאורת רחוב	2,006,311	2,120,437
	רמזורים	135,352	134,018
מכון מים	שאיבת מים	1,117,909	1,144,603
שפד"ן	טיפול בשפכים	⁶ 117,484	119,307 ⁷
"מקורות"	שאיבת מים	700,000	800,000
סה"כ		6,919,552	8,690,790

רוב צריכת החשמל במשרדי העירייה נובעת מהפעלת מזגנים ומחשבים.⁸

לפי דו"ח צריכת החשמל של עיריית גבעתיים, בשנת 2000 היו 23 צרכנים רשומים בתאורת רחוב, ו-7 צרכנים רשומים לרמזורים (במקרה הזה, צרכן הוא נקודת החשמל שיכולה לספק כמה גופי תאורה ביחד). בשנת 2007, היו 30 צרכנים בתאורת רחוב ו-10 צרכנים רשומים לרמזורים. צריכת חשמל לתאורת רחוב עלתה ב-6% בעוד שמספר צרכני גופי תאורה (לפי דוח צריכת חשמל של העירייה) עלה ב-11%. צריכת חשמל לרמזורים ירדה ב-1% בעוד שמספר צרכני הרמזורים עלה ב-42%.

⁶ מבוסס על מחקר מערים שונות שקבע יחס מ"ק שפכים/תושב מקורב. חישוב של צריכת חשמל לטיפול בשפכים: כמות השפכים שדווחה בעירייה, כפול צריכה ממוצעת של 0.37 קוט"ש חשמל לכל מטר מרובע שפכים שמטופל.

⁷ ראו הערה מס' 4.

⁸ מבוסס על מחקרים בערים אחרות בארץ ובעולם. הסבר מספרי לכך בעיר גבעתיים 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.

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

מחלקה	תת-מחלקה	צריכה (2000)	צריכה (2007)
צי הרכב העירוני	צריכת בנזין (ליטר)	4,504	⁹ 72,700
	צריכת סולר (ליטר)	8,539	¹⁰ 20,149

3.1.3 פסולת העירייה

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

נתון	2000	2007	איסוף/הטמנת פסולת של הרשות (בוצע ע"י קבלנים פרטיים)
סה"כ כמות פסולת מוטמנת (טון)	784	800	
צריכת דלקים בשינוע (ליטר סולר)	3,595	3,669	

3.1.4 שטחים ירוקים

יש בעיר 270 דונם של שטחים ציבוריים ירוקים. נתון זה כולל בתוכו שטחי גינות של מוסדות ציבור כמו- גני ילדים, בתי ספר ומתנ"סים.

עצי רחוב נמצאים בטיפול מחלקת גנים ונוף (לא כולל את העצים בחצרות הבתים ובשטחים הפרטיים). בהערכה גסה, על פי מספר עצים לקילומטר וחלוקת הרחובות, ישנם כ- 6,800 עצים לערך הכוללים מינים שונים (בעלי גודל שונה).

⁹ הגידול החד בצריכה – בשל רכישת רכבי ליסינג למנהלים.

¹⁰ ראו הערה מס' 9.

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 בגבעתיים בשנים 2000 ו-2007

מגזר	סוג צריכה	צריכה 2000	צריכה 2007
ביתי	חשמל (קוט"ש)	142,900,000	159,400,000
מסחרי	חשמל (קוט"ש)	57,200,000	97,800,000
תעשייתי	חשמל (קוט"ש)	8,900,000	8,800,000
סה"כ		209,000,000	266,000,000

3.2.2 צריכת דלקים

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

ביתי	סולר (ליטר)	זניח	זניח
ביתי	גפ"מ (ליטר)	2,290,500	2,442,857
מסחרי	סולר (ליטר)	זניח	זניח
מסחרי	גפ"מ (ליטר)	זניח	זניח
תעשייתי	סולר (ליטר)	זניח	זניח
תעשייתי	מזוט (ליטר)	זניח	זניח
תעשייתי	גפ"מ (ליטר)	זניח	זניח

10,599,512	10,954,058	תחבורה פרטית – בנזין (ליטר) (כולל מיניבוס)	תחבורה
זניח	זניח ¹¹	תחבורה פרטית – סולר (ליטר)	תחבורה
241,500	237,780	אוטובוסים – סולר (ליטר)	תחבורה

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

3.2.3 פסולת

איסוף הפסולת העירונית בגבעתיים מתבצע ע"י קבלנים פרטיים, אשר לא ניתן לקבל מהם נתוני צריכת דלק למשאיות איסוף פסולת מגבעתיים. כמו כן, בשנת 2007 נרשמו 6,115 כניסות של משאיות אשפה (דחס, מנוף, מכולות וכד'), מגבעתיים לתחנת המעבר בחירייה.

כל הפסולת הנאספת מגיעה לתחנת המעבר ומשם, מה שלא נשלח למחזור מועבר למספר אתרי הטמנה. בין השנים 2000 ו-2007 תוכנית המחזור הורחבה, כך שבשנת 2007, הייתה הפרדה בין גזם ופסולת עירונית, ו-14.6% מסך הפסולת שהגיעה לתחנת המעבר נשלחה למחזור. נתוני כמויות פסולת שהוטמנה / נאספה למחזור, נמצאים בנספח מספר 9.

טבלה מס' 5: כמות פסולת עירונית בגבעתיים בשנים 2000 ו-2007

2007	2000	נתון	איסוף/הטמנת פסולת של התושבים והעירייה (בוצע ע"י קבלנים פרטיים)
26,667	26,131	סה"כ כמות פסולת מוטמנת (טון)	
122,300	119,840	צריכת דלקים בשינוע (ליטר סולר)	



¹¹ נכון לשנת 2006, שוק מכוניות הדיזל בישראל תפס פחות מ-4% (<http://www.kvishim.co.il/Articles.asp?id=390>).

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 כדור"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_2 , 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 הנפלטת ע"י העירייה (טון eCO_2) 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:

פליטות גזי חממה מפעילויות העירייה פליטות גזי חממה מפעילויות העירייה % שינוי ¹²					תיאור
בשנת 2007		בשנת 2000			
פליטת eCO ₂ (טון)	סה"כ פליטת eCO ₂ (טון)	סה"כ צריכת חשמל (קוט"ש)	סה"כ פליטת eCO ₂ (טון)	סה"כ צריכת חשמל (קוט"ש)	
+5.7%	2,640.3	3,347,129	2,488.8	2,959,980	מבני ציבור
-0.9%	1,672.7	2,120,437	1,687.0	2,006,311	תאורת רחוב
-7.7%	105.7	134,018	113.8	135,352	רמזורים
-1.3%	1,778	2,254,455	1,801	2,141,663	סה"כ תאורה ורמזורים
¹³ 6.7%	631.1	800,000	588.6	700,000	שאיבת מים מקורות
¹⁴ -4.1%	902.9	1,144,603	940	1,117,909	שאיבת מים עירייה
-5.0%	94.1	119,307	98.8	117,484	טיפול בשפכים ¹⁵
+0.1%	1,628	2,063,910	1,627	1,935,393	סה"כ מים וביוב
+2.1%	6,047	7,665,494	5,917	7,037,036	סה"כ צריכת חשמל של העירייה

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

¹² שינוי אחוזי של פליטת eCO₂ (טון) מחושב כיחס פליטות גזי החממה בשנת 2007 לבין פליטות גזי החממה בשנת 2000.

¹³ מספר זה משווה בין סך הצריכה לשאיבת מים ב-2000 וסך הצריכה לשאיבת מים ב-2007.

¹⁴ מספר זה משווה בין סך הצריכה לשאיבת מים ב-2000 וסך הצריכה לשאיבת מים ב-2007.

¹⁵ 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	4,504	13.0	72,700	209.1	+1508.5% ¹⁶
סולר	8,359	23.9	20,149	57.6	+141%
סה"כ	-	36.9	-	266.7	+622.8%

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו- 5.

פליטה מפסולת הרשות

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

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

תיאור	שנת 2000		שנת 2007		% שינוי
	סה"כ פסולת (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פסולת (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
פסולת להטמנה	784	1,605.6	800	965.7	-66.3% ¹⁷
גזם	-	-	2,294.00	-	0 ¹⁸
סה"כ	784	1,605.6	800	965.7	-66.3%

¹⁶ ראה הערה מס' 9

¹⁷ הפער המשמעותי - בשל שינוי במקדמי הפליטה, עפ"י החלטות פורום ה-15.

¹⁸ גזם לא נכלל בחישוב פליטת גזי החממה מאחר שהוא עובר קומפוסטציה (ממוחזר).

4.2.3 שטחים ירוקים

על פי נתונים שנמסרו ממחלקת גנים ונוף בעיריית גבעתיים, יש בעיר 6,800 עצים. בהסתמך על נספח מס' 9 של פורום ה-15 נעשה חישוב של כמות ה- CO_2 אותו קולטים העצים. לא נמצאו נתונים מדויקים על העצים (מתוכנן לשנה הקרובה סקר עצים מקיף שאמור לאפשר עדכון מדויק של החישוב) ולכן נעשתה הנחה שהעצים הם מסוג *hardwood 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_2 כתלות בגיל העצים:

גיל העצים (שנים)	מס' עצים	כמות CO_2 שנספחה (טון)
10	2667	47
20	2667	96
30	2667	153
סה"כ	6800	296

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 211,392 טון eCO₂.

במגזר זה נצרכו בשנת 2000, 209 מיליוני קוט"ש חשמל, 102 מיליוני ליטר בנזין, 2.3 מיליון ליטר גפ"מ. פליטה זו גם כוללת פליטות בעקבות הטמנת 26,131 טון פסולת.

בשנת 2007 נפלטו 275,876 טון eCO₂.

במגזר זה נצרכו בשנת 2007, 275,876 מיליוני קוט"ש חשמל, 89.8 מיליון ליטר בנזין, 0.06 מיליון ליטר סולר, ו- 2.4 מיליון ליטר גפ"מ. פליטה זו גם כוללת פליטות בעקבות הטמנת 26,667 טון פסולת.

4.3.1 צריכת חשמל (סיכום)

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

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

					תיאור
שנת 2007		שנת 2000			
סה"כ פליטת eCO ₂ (טון)		סה"כ פליטת eCO ₂ (טון)			
סה"כ צריכה		סה"כ צריכה			
סה"כ פליטת eCO ₂ (טון)		סה"כ פליטת eCO ₂ (טון)			
+16.2%	209,829	266,000,000	175,733	209,000,000	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:

שינוי %		שנת 2007			שנת 2000	תיאור
פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (ליטר)		
-3.2%	30,489.9	10,599,512	31,509.8	10,954,058		בנזין
+1.6%	690.3	241,500	679.6	237,780		סולר
-	-	-	-	-		מזוט ¹⁹
+6.7%	3,739.1	2,442,857	3,505.9	2,290,500		גפ"מ
-2.2%	34,919	-	35,695	-		סה"כ

4.3.3 המגזר הביתי

בפלח זה נמדדה הפליטה כתוצאה מצריכת חשמל ודלקים אחרים.
להלן טבלת פליטות גזי החממה מצריכה ביתית בשנים 2000 ו-2007.

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

שינוי %		שנת 2007			שנת 2000	תיאור
פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה		
+4.6%	125,739.5	159,400,000	120,154	142,900,000		חשמל (קוט"ש)
+6.7%	3,739.1	2,442,857	3,505.9	2,290,500		גפ"מ (ליטר)
+3.1%	160,659	-	155,850	-		סה"כ

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

כמו שהוזכר בפרק ג' לעיל, לא נמצא מידע לגבי צריכת הסולר הביתית, וההנחה היא כי צריכה כזו הינה זניחה.

¹⁹ התעשייה בגבעתיים הינה זניחה. ניתן להניח כי גם השימוש במזוט הינו זניח.

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.)

פליטת eCO2 (טון)	שנת 2007		שנת 2000		תיאור
	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	
+60.4%	77,147.6	97,800,000	48,095.5	57,200,000	חשמל (קוט"ש)
+3.8%	290,137		279,510		סה"כ

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:

פליטת eCO2 (טון)	שנת 2007		שנת 2000		תיאור
	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	
- 7.2%	6,941.7	8,800,000	7,483.4	8,900,000	חשמל (קוט"ש)
+9.2%	531,683		486,962		סה"כ

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

תחבורה 4.3.6

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:

תיאור	שנת 2000	שנת 2007		% שינוי
סה"כ צריכה (ליטר) סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ צריכה (ליטר) סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
בנזין	12,017,565	34,569.0	10,599,512	-11.8%
סולר	237,780	679.6	241,500	+1.6%
סה"כ		35,249	31,180	-13%

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)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
תחבורה פרטית	10,433,230	30,011.60	9,178,498	-12%
תחבורה ציבורית (אוטובוסים ומיניבוסים)	237,780	679.62	241,500	+1.6%
משאיות	1,584,335	4,557.40	1,421,015	-10.3%

4.3.6.1 פסולת:

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

טבלה מס' 17: פליטות גזי חממה משינוע פסולת לתחנת המעבר ב"חירייה" 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	119,840	122,300	349.6	20%

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5. חישוב פליטות גזי חממה משינוע פסולת לתושבים ולעירייה בוצע פה ביחד, כמבואר בסעיף 4.2.2.1.

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

תיאור	שנת 2000	שנת 2007		% שינוי
סה"כ צריכה (טון) סה"כ פליטת eCO2 (טון)		סה"כ צריכה (טון) סה"כ פליטת eCO2 (טון)	סה"כ פליטת eCO2 (טון)	
פסולת להטמנה	26,131	26,667	31,225.47	66.2%

פירוט החישובים מופיע בנספחים מס' 4 ו-5.

סה"כ פליטות משינוע והטמנת פסולת בשנת 2000 היו 52,248 טון eCO2. סה"כ פליטות משינוע והטמנת פסולת בשנת 2007 היו 31,564 טון eCO2.

4.3.7 מזהמי אוויר

פירוט חישובי פליטות מזהמי אוויר מופיע בנספח מס' 6.

²⁰ נובע מההנחה של סעיף 3.1.3.

²¹ נובע מההנחה של סעיף 3.1.3.

4.3.7.1 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 גבעתיים בשנת היעד. נתוני נסועה התקבלו מחברת נת"ע ע"י פורום ה-15. פירוט החישוב מוצג בנספח מס' 3.

טבלה מס' 19 מציגה את הפליטות מהתחבורה בגבעתיים בשנת 2007.

טבלה מס' 19: פליטת מזהמי אוויר מתחבורה בגבעתיים בשנת 2007:

פליטות (טון/שנה)	מזהמי האוויר
321.4	CO
223.4	HC
93.5	NO _x
5.3	SO ₂
1.2	PM

4.3.7.2 זיהום אוויר מתחנות דלק

בשנת 2007 היתה קיימת בגבעתיים תחנת דלק אחת ללא מישוב אדים (VAS stage 2). בהנחה שמדובר בתחנה בינונית, ניתן להניח כי נמכרים בה כ-10,000 ליטרים ביום. על פי נתונים אלה, בשנה נמכרים 3.65 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 4.5 טון פחמימנים מתחנות הדלק בגבעתיים.

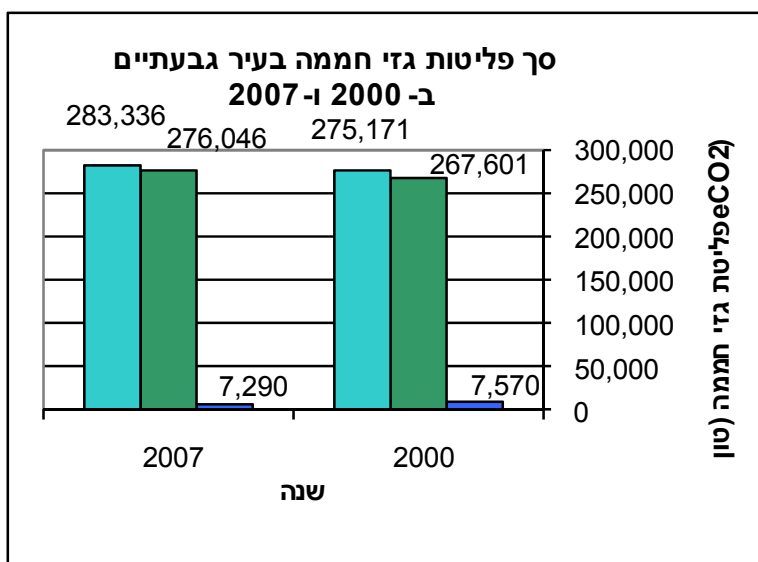
פרק ה סיכום תוצאות וניתוח נתונים

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 274,292 טון eCO₂. מתוך זה 7,592 טון eCO₂ נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 3% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 266,699 טון eCO₂, פליטה זו מהווה 97% מפליטת העיר בשנת 2000.

בשנת 2007 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 283,336 טון eCO₂. מתוך זה 7,290 טון eCO₂ נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 3% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 276,046 טון eCO₂, פליטה זו מהווה 97% מפליטת העיר בשנת 2007. **בין השנים 2000 ו-2007 חל גידול בפליטת גזי חממה מהעיר גבעתיים בשיעור של 2.8%.**

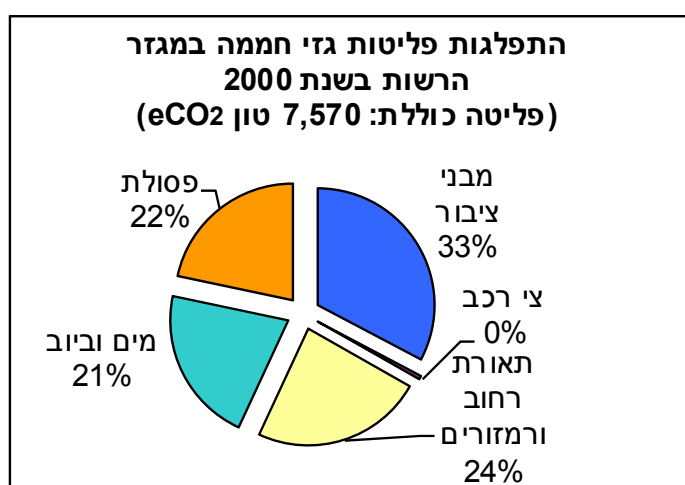
לפי חלוקת סך הפליטות במספר התושבים, ניתן לחשב כי פליטת ה-eCO₂ לתושב בגבעתיים בשנת 2000, הייתה 5.6 טון, בשנת 2007 תושב פלט 5.7 טון eCO₂ בממוצע.

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

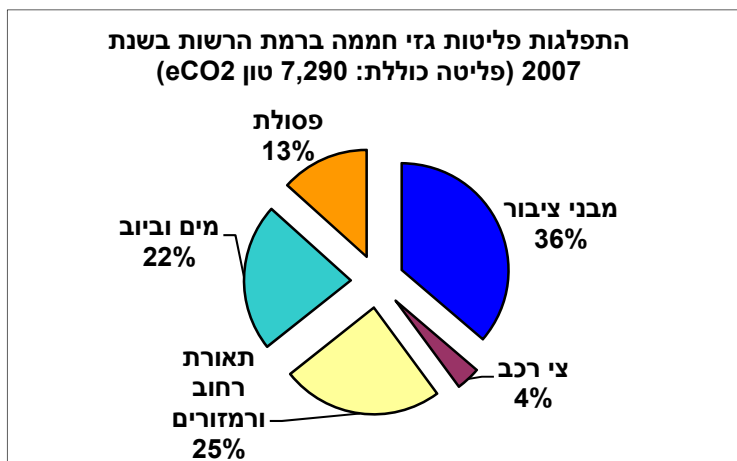
התפלגות כמות גזי החממה הנפלטת כתוצאה מצריכת חשמל על ידי העירייה, על פי מקורות הפליטה, בשנים 2000 ו-2007 מוצגת בתרשים מס' 2 ו-3.

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



ניתן לראות לפי התרשים לעיל, שהפעלת מערכות אנרגיה של מבני ציבור תרמה 33% לפליטות גזי חממה של העירייה, 24% מהפליטות הן כתוצאה מצריכת חשמל לתאורת רחובות, שינוע והטמנת פסולת גרמו ל-22% מהפליטה, 21% מפליטות הרשות בשנת 2000 הן כתוצאה מצריכת חשמל לשאיבת מים וביוב ולטיפול בשפכים ואילו צי הרכב העירוני תרם פחות לפליטות גזי חממה.

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



תרשים מס' 3, מהפליטות הן

לפי כ- 36%

כתוצאה מתפעול מבני העירייה, תאורת רחובות ורמזורים גרמו ל- 25% מהפליטות, 22% מפליטות גזי החממה של הרשות בשנת 2007 הן כתוצאה מצריכת חשמל לשאיבת מים וטיפול בשפכים, שינוע והטמנת פסולת גרמו ל- 13% מהפליטות וצי הרכב תרם רק 4% מפליטות גזי חממה של העירייה.

טבלה מס' 20: סיכום פליטות גזי חממה במגזר הרשות לשנים 2000 ו-2007

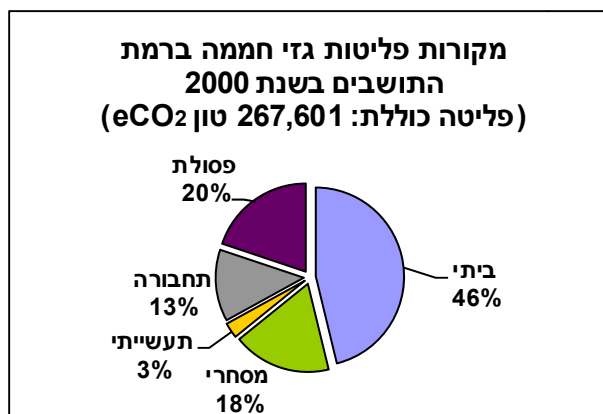
שינוי	פליטות שנת 2007 (טון eCO ₂)	פליטות שנת 2000 (טון eCO ₂)	גורם פליטה במגזר הרשות
+5.7%	2,640	2,489	מבני ציבור
+86.1%	267	37	צי הרכב
-1.3%	1,778	1,801	תאורת רחוב ורמזורים
0%	1,628	1,627	מים וביוב
-69%	976	1,616	פסולת
-4.3%	7,290	7,570	סה"כ

5.1.3 סך הפליטות ברמת התושבים

5.1.3

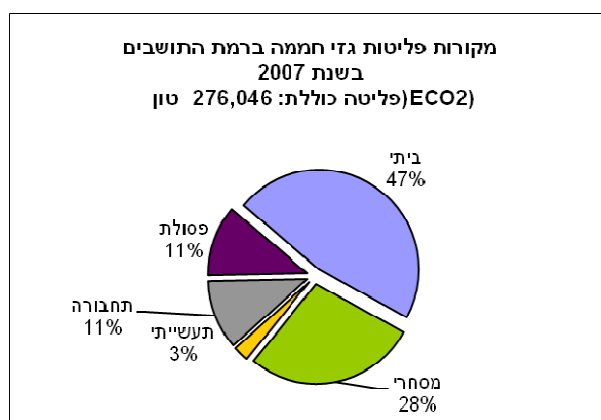
"עוגת" פילוג פליטות גזי החממה של התושבים, בשנת 2000 ובשנת 2007 מוצגת בתרשימים מס' 4 ו- 5 בהתאמה.

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



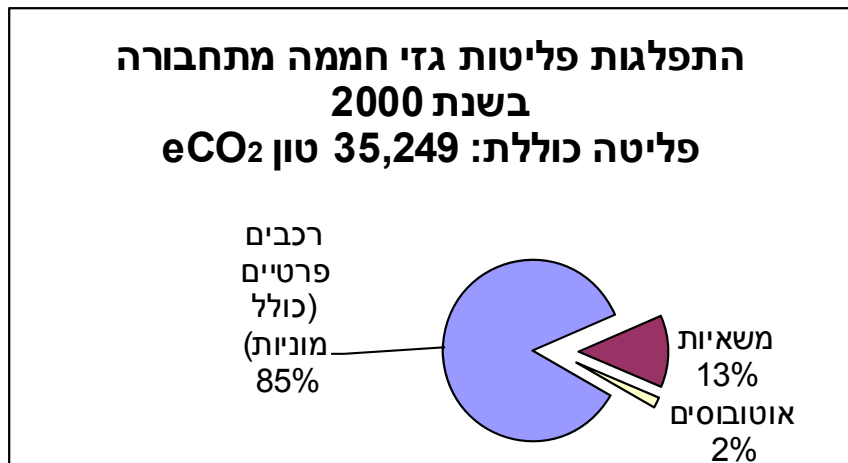
על פי תרשים מס' 4 ניתן לראות כי 46% מהפליטות בשנת 2000 מקורן במגזר הביתי, וכ- 20% מקורן בפסולת.

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

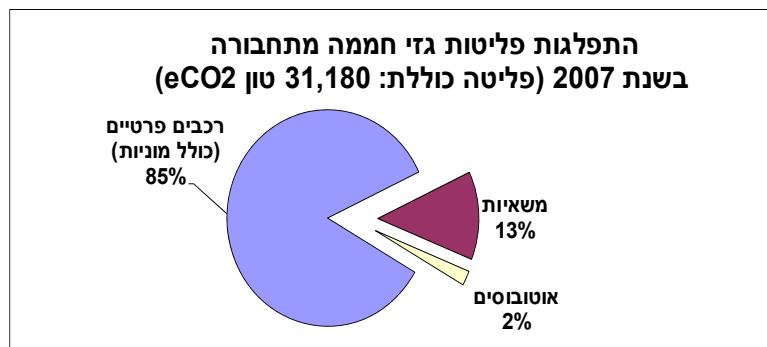


על פי תרשים מס' 5 ניתן לראות כי 47% מהפליטות בשנת 2007 היו מהמגזר הביתי, כ- 28% מהפליטות מקורן במגזר המסחרי, 11% מקורן בתחבורה ו-11% נוספים – בשל הטמנת פסולת.

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



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



טבלה מס' 21 : סיכום פליטות במגזר הפרטי בשנים 2000 ו-2007

שינוי	פליטות (טון eCO ₂) שנת 2007	פליטות (טון eCO ₂) שנת 2000	גורמי פליטה
+4.5%	129,479	123,661	ביתי
+37.7%	77,148	48,095	מסחרי
-7.8%	6,942	7,483	תעשייתי
-13.9%	30,913	35,212	תחבורה
-65.4%	31,595	52,248	פסולת
+3.4%	276,077	266,669	סה"כ

5.2 מזהמי אוויר

כל פליטות מזהמי האוויר – מקורן בתחבורה, למעט 2% מהפחמימנים, שמקורם בתחנת הדלק.

פרק 1 מסקנות והמלצות

- | מסקנות | 6.1 |
|--|------------|
| .1 הפליטה העיקרית של גזי חממה ומזהמי אוויר, מקורה בפעילות התושבים: 97% מכלל פליטות העיר (בעיקר – ביתי והטמנת פסולת). | |
| .2 פליטות גזי חממה שמקורם בפעילות העירונית, מהווה פחות מ-3% מסך הפליטה הכולל של גזי החממה בגבעתיים. | |
| .3 גורם הפליטה העיקרי של גזי חממה, הן בפעילות הרשות והן בקרב התושבים, הוא צריכת חשמל. | |
| .4 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. | |
| .5 גורם הפליטה המשני של גזי חממה, הוא הפליטות מכלי הרכב הנעים בעיר (בהשוואה להשפעת צריכת החשמל על הפליטות) אך עדיין מהווים גורם משמעותי מסך הפליטות. | |
| .6 רוב הפליטות של מזהמי האוויר בשטח העיר, מקורם בתחבורה הנעה בעיר. | |
| .7 הפליטה הסגולית של גזי חממה (טון eCO ₂ לתושב) בשנת 2000 הייתה 5.5 טון לתושב לשנה, ובשנת 2007 - 5.6 טון לתושב לשנה. | |

6.2 המלצות

- א. לבחון את האפשרויות לצמצום הפליטות שמקורן במגזר הביתי והמסחרי, 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.
- ג. בהליך בחינת האפשרויות לצמצום הפליטות בסקטור פרטי, יש לשים דגש על נושא הייעול האנרגטי והחסכון בחשמל. דוגמאות: התייעלות אנרגטית בבתיים ובבתי-עסק ע"י החלפת מכשירי החשמל ליעילים יותר (וכך צורכים פחות אנרגיה); חיוב כל פרויקט בנייה חדשה לעמוד בתקן בידוד מחמיר יותר.
- 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. יש לבחון את נושא הפרדה והניצול \ טיפול בפסולת\ בהיותו גורם בלתי מבוטל בפליטות גזי חממה מכלל הפעילות העירונית.
- ו. הצעדים והאמצעים להביא להפחתת הפליטה, יהיו מורכבים משילוב של תחומי פעילות (חוקי עזר, אכיפה, הסברה, חינוך ותמיכות כלכליות).

נספח מס' 1

טבלת פאזל עירוני

שאלון מנחה לביצוע השלב הראשון בסקר- "פאזל עירוני" למיפוי פליטות

הערות	אין (-) יש (+)	סקטור
	+	צי רכב עירוני
אוטובוסים ומוניות	+	תחבורה ציבורית לסוגיה
	-	רכבת
	-	שד"ת
אין נתוני תנועה לעיר, להשתמש בנתונים של נ.ת.ע	+	תחבורה פרטית
	-	בתי יציקה
	-	מפעלי מלט
	-	מפעלי דשנים וחומרי הדברה
	-	בתי זיקוק לנפט
	-	תעשייה פטרוכימית
	-	מפעלים לייצור חומרי גלם אנאורגניים
	-	תעשייה אלקטרוכימית
	-	מפעלי התכה גדולים
	-	מפעלי לבידים
	-	דודי קיטור תעשייתיים במפעלי ייצור
	-	משרפות פסולת
	-	מכבסות תעשייתיות
	-	מאפיות תעשייתיות
	-	מפעלים ליצור צבעים
	-	דודי קיטור תעשייתיים
	-	מפעלי ציפוי מתכות וטיפול שטח
	-	בתי דפוס גדולים
	-	מפעלי אספלט ומפעלי שיש סינטטי
	-	בתי חולים (מרכזי אנרגיה + משרפה לפסולת רפואית)
	-	מרכזי אנרגיה באוניברסיטאות
	-	בריכות שחיה (חימום)
ללא צריכת דלקים	-	בנייני ממשלה

הערות	אין (-) יש (+)	סקטור
	+	מתקני צביעה קטנים
	+	דודי קיטור קטנים
	-	מפעלים קטנים לציפוי מתכות וטיפול שטח
	+	בתי דפוס קטנים
	-	מפעלי בטון ומוצריו: מרצפות, בלוקים, שיש, טיט, גבס וכו'
	+	מכבסות ניקוי יבש
	+	מסגרות
	-	מפעלים לעיבוד עץ, נגריות
	+	איזור מסעדות מרכזי
	+	מכבסות
	+	מאפיות
	-	בתי מלון
	+	בניינים משרדיים
	+	שימוש בחשמל בבניינים
	+	שימוש בדלק סולר בבניינים
	+	יצור פסולת עירונית
	+	צי רכב עירוני (גם תחת תחבורה)
מגדיר הנדסה	+	שימוש בחשמל (מבני ציבור, מוסדות חינוך, רימזור ותאורת רחובות)
שפד"ן	+	טיפול בשפכים סניטריים לכל התושבים, כולל העירייה
3% לפי נתוני הפרוים	+	ייצור פסולת המגזר הציבורי
"מקורות"	+	אספקת מים
	+	מערך היסעים עירוני
	+	פינוי פסולת עירוני (פליטות מתחבורה)
	+	סילוק פסולת ביתית
	+	תחנות דלק
	-	תחנות כח
	-	מחצבות
	-	אתרי פסולת ישנים/ מטמנות ?
		שונות

נספח מס' 2

טבלה מנחה לביצוע השלב השלישי
בסקר

טבלה מנחה לביצוע השלב השלישי בסקר- סקאלת יכולת ההשפעה של העירייה לצמצום

פליטות ממגוון הסקטורים גורמי הפליטות

הסקאלה 1-6 כאשר: 1 - יכולת השפעה נמוכה של העירייה לצמצום פליטות מגורים זה.
6 - יכולת השפעה גבוהה של העירייה לצמצום פליטות מגורים זה.

הערות	מילוי מ- 1 עד 6: 1 – יכולת השפעה נמוכה 6 – יכולת השפעה גבוהה	גורם פליטות עיקרי שזוהה
תורם הכי גדול לפליטות	2	ביתי
תורם השני בגודלו לפליטות	5	פסולת
תורם השלישי בגודלו לפליטות	5	מסחרי
תורם הרביעי בגודלו לפליטות	3	תחבורה פרטית
תורם החמישי בגודלו לפליטות	5	תעשייתי
תורם פחות מאחוז לסך פליטות העיר	4	תחבורה ציבורית

מהטבלה למעלה ניתן לראות שגורמי הפליטות השני והשלישי בגודלם, המגזר הביתי ותחום הפסולת, נמצאים בתחום השפעה בינוני-גבוה של העירייה. ניתן להסיק כי פעילות העירייה בנושאים אלה, עשויה להביא לירידה ניכרת ברמת הפליטות העירונית.

נספח מס' 3

נתוני חברת נת"ע

להלן הנתונים ללא יר"מ (מחולק במקדמים לעיל) כלומר בק"מ /רכב , ובחישוב שנתי לפי מקדם ניפוח 300 :

נת"ע מתוקן שנתי

נת"ע מתוקן - ק"מ רכב שנתי לפי מקדם ניפוח 300

תחזית 2010	פרטי	אוטובוס	משאית
תל אביב יפו	1,892,566,200	24,574,688	55,785,450
רעננה	205,430,400	1,299,375	10,440,750
רמת גן	309,850,500	4,808,813	9,373,350
רחובות	281,428,800	2,235,000	17,170,350
ראשון לציון	837,509,400	7,009,313	40,049,850
פתח תקווה	689,761,500	6,481,875	31,798,500
נתניה	426,318,900	2,914,500	25,636,350
כפר סבא	183,149,100	1,925,250	9,175,200
חולון	471,950,400	5,058,188	20,353,200
הרצליה	426,654,900	3,059,250	22,604,850
גבעתיים	86,859,600	754,688	3,266,700
<u>אשדוד</u>	<u>358,508,100</u>	<u>3,318,375</u>	<u>14,962,350</u>
סה"כ/ממוצע	6,169,987,800	63,439,313	260,616,900

2000	פרטי	אוטובוס	משאית
תל אביב יפו	1,798,135,200	23,679,563	51,750,750
רעננה	166,126,500	1,508,250	8,989,500
רמת גן	267,023,700	5,131,500	7,623,900
רחובות	173,070,600	1,927,500	7,387,200
ראשון לציון	662,199,600	6,567,000	25,120,500
פתח תקווה	486,945,000	5,669,813	24,780,900
נתניה	435,799,800	2,898,188	29,427,300
כפר סבא	192,007,200	1,823,250	8,841,300
חולון	376,746,000	4,600,500	12,986,250
הרצליה	435,720,900	2,926,125	27,311,400
גבעתיים	98,426,700	743,063	3,642,150
<u>אשדוד</u>	<u>298,924,800</u>	<u>3,825,563</u>	<u>11,367,000</u>
סה"כ/ממוצע	5,391,126,000	61,300,313	219,228,150

נספח מס' 4

טבלאות איקלי 2000

שנת 2000 רמת הרשות

סיכום מצאי - רמת הרשות

מידע כללי

פלא	סה"כ eCO2 (טון)
בניינים	2,489
צי רכב	37
תאורת רחובות	1,801
מים ושפכים	1,627
פסולת רשות	1,616
סה"כ	7,570

שם העיר	גבעתיים
מדינה (שדה חובה)	ישראל
שנת מצאי עירוני ברמת הרשות	2000
שנת מצאי עירוני ברמת התושבים	0
תושבים	48,850

מבני ציבור

שם מבנה או קבוצת מבנים	מספר	סה"כ שימוש (חשמל קוט"ש)	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
כלל מבני ציבור	106	2,959,980	2,471.6	0.41	0.03	2,488.8

צי רכב עירוני

רכב או קבוצת רכבים	סה"כ צריכה (סולר ליטר)	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
צי הרכב	4,504	10.6	0.00	0.01	13.0
סה"כ	8,359	22.8	0.00	0.00	23.9

תאורת רחובות

קבוצות גופי תאורה	סה"כ שימוש (חשמל קוט"ש)	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
סה"כ תאורת רחוב	2,006,311	1,675.3	0.28	0.02	1,687.0
תאורת רחוב רמזורים	135,352	113.0	0.02	0.00	113.8
סה"כ	2,141,663	1,788	0	0	1,801

מים וביוב

אתר או קבוצת אתרים	מספר	סה"כ שימוש (חשמל קוט"ש)	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
סה"כ מים וביוב	9	1,117,909	933.5	0.16	0.01	940.0
שאיבת מים סה"כ כולל ערייה ומקורות צריכת חשמל לטיפול בשפכים בשפ"דן		117,484	98.1	0.02	0.00	98.8
סה"כ		700,000	584.5	0.10	0.01	588.6

פסולת הרשות

פסולת למטמנה (משוערך)	סה"כ שימוש (טון)	כמות שהוטמנה (טון)	סך CH4 (טון)	סך eCO2 (טון)
פסולת למטמנה	784	784	76.46	1,605.6
לא הופרד				
סה"כ	784	784	76.46	1,605.6
שינוע פסולת למטמנה				10.3
סה"כ				1,615.9

רמת התושבים

ביתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	142,900,000	119,321.5	20.01	1.33	120,154.6
גפ"מ	ליטר	2,290,500	3,504.5	0.07		3,505.9
סולר	ליטר					
גפ"מ	ליטר					
סה"כ			122,826.0	20.1	1.3	123,660.5

מסחרי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	57,200,000	47,762.0	8.01	0.53	48,095.5
סולר	ליטר					
גפ"מ	ליטר					
סה"כ			47,762.0	8.01	0.53	48,095.5

תעשייתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	8,900,000	7,431.5	1.25	0.08	7,483.4
סולר	ליטר					
גפ"מ*	ליטר					
מזוט**	ליטר					
סה"כ			7,431.5	1.25	0.08	7,483.4

תחבורה

נסועה כוללת ברשות (ק"מ)

סה"כ	רכב משא כבד	רכב פרטי	
102,068,850	3,642,150	98,426,700	בנד"ן
			דיזל
			גפ"מ
			גז טבעי מונזל
			ביו-דלק
102,068,850	3,642,150	98,426,700	סה"כ

נסועה/צריכה, אוטובוסים בלבד

אוטובוס		
743,063		נסועה כוללת (ק"מ)
		צריכת דלק (ליטר)
237,780		צריכת דלק

צריכת דלק לפי סוגי רכב ודלק (ליטר ל-100 ק"מ)

אוטובוס	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/וא	מוניות	רכב פרטי	אופנוע	
35.7	14.3	43.5	14.3	10.6	10.6	4.2	בנד"ן
32	12.8	39	12.8	9.5	9.5	0	דיזל
0	15.3	0	15.3	14.4	14.4	0	גפ"מ
0	65	0	65	48.3	48.3	0	גז טבעי מונזל
0	19.4	0	19.4	11.3	11.3	0	ביו-דלק

צריכת דלק לסוגיו (ליטר)

סה"כ	אוטובוס	רכב משא כבד	רכב פרטי	סוג דלק
12,017,565		1,584,335	10,433,230	בנד"ן
237,780	237,780			דיזל
				גפ"מ
				גז טבעי מונזל
				ביו-דלק
12,255,346	237,780	1,584,335	10,433,230	סה"כ

פליטת גזי חממה (טון eCO2)

סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	אוטובוס	רכב משא כבד	רכב פרטי	
34,569.0	19.83	2.88	28,361.5		4,557.40	30,011.60	בנד"ן
679.6	0.10	0.05	649.1	679.62			דיזל
35,211.8	19.91	2.93	28,977.1	679.62	4,557.40	30,011.60	סה"כ

*הורד הפליטה של צי רכב העירוני

פסולת התושבים

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סה"כ שימוש (טון)			פסולת למטמנה (טונות) סה"כ
53,521.51	2,548.64	26,131.00			
51,915.87	2,472.18				
סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	שינוע פסולת למטמנה סה"כ
332.3	0.05	0.02	317.35	116,245	
52,248.12					

סיכום מצאי רמת תושבים

פסולת eCO2 (טון)	פסולת
123,661	ביתי
48,095	מסחרי
7,483	תעשייתי
35,212	תחבורה
52,248	פסולת תושבים
267,601	סה"כ

סיכום מצאי כללי

פליטות גזי חממה לפי מגזרים

מגזר	סך eCO2 (טון)
רשות	7,570
תושבים	266,699
סה"כ	274,269

פליטות גזי חממה לתושב

מגזר	סך eCO2 (טון) לתושב
רשות	0.2
תושבים	5.5
סה"כ	5.6

נספח מס' 5

טבלאות איקלי 2007

שנת

2007 רמת הרשות

סיכום מצאי - רמת הרשות

פליטות גזי חממה לפי מקורות

פלה	(טון)
בניינים	2,640
צי רכב	267
תאורת רחובות	1,778
מים ושפכים	1,628
פסולת רשות	976
סה"כ	7,290

מידע כללי

שם העיר	גבעתיים
מדינה (שדה חובה)	ישראל
שנת מצאי עירוני ברמת הרשות	2007
שנת מצאי עירוני ברמת התושבים	2007
תושבים	49,608

מבני ציבור

שם מבנה או קבוצת מבנים	סה"כ שימוש	חשמל (קוט"ש)	CO2 סך (טון)	CH4 סך (טון)	N2O סך (טון)	eCO2 סך (טון)
כלל מבני ציבור	3,347,129	2,620.8	0.47	0.03	2,640.3	
סה"כ						

צי רכב עירוני

רכב או קבוצת רכבים	סה"כ צריכה	בנזין (ליטר)	CO2 סך (טון)	CH4 סך (טון)	N2O סך (טון)	eCO2 סך (טון)
צי הרכב	72,700	171.6	0.02	0.12	209.1	
סולר (ליטר)						
צי הרכב	20,149	55.01	0.00	0.0	57.5898718	
סה"כ						

תאורת רחובות

קבוצות גופי תאורה	סה"כ שימוש	חשמל (קוט"ש)	CO2 סך (טון)	CH4 סך (טון)	N2O סך (טון)	eCO2 סך (טון)
סה"כ תאורת רחוב	2,120,437	1,660.3	0.30	0.02	1,672.7	
תאורת רחוב	134,018	104.9	0.02	0.00	105.7	
רמזורים						
סה"כ						

מים וביוב

אתר או קבוצת אתרים	סה"כ שימוש	חשמל (קוט"ש)	CO2 סך (טון)	CH4 סך (טון)	N2O סך (טון)	eCO2 סך (טון)
סה"כ מים וביוב	1,144,603	896.2	0.16	0.01	902.9	
שאיבת מים מקורות	119,307	93.4	0.02	0.00	94.1	
שאיבת מים עירייה	800,000	626.4	0.11	0.01	631.1	
צריכת חשמל משוערת לטיפול בשפכים						
סה"כ						

פסולת הרשות

פסולת למטמנה (משוער)	סה"כ שימוש (טון)	כמות שהוטמנה (טון)	CH4 סך (טון)	eCO2 סך (טון)
776	776	44.61	936.8	
פסולת למטמנה	2,294.00			
גזם				
סה"כ				
שינוע פסולת למטמנה				10.5
סה"כ				976.2

רמת התושבים

ביתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	159,400,000	124,810.2	22.32	1.49	125,739.5
גפ"מ	ליטר					
סולר	ליטר					
גפ"מ	ליטר	2,442,857	3,737.6	0.07		3,739.1
סה"כ			128,547.8	22.39	1.49	129,478.6

מסחרי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	97,800,000	76,577.4	13.69	0.91	77,147.6
סולר	ליטר					
גפ"מ	ליטר					
סה"כ			76,577.4	13.69	0.91	77,147.6

תעשייתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	8,800,000	6,890.4	1.23	0.08	6,941.7
סולר	ליטר					
גפ"מ	ליטר					
מזוט	ליטר					
סה"כ			6,890.4	1.23	0.08	6,941.7

תחבורה

נסועה כוללת ברשות (ק"מ)

סה"כ	רכב משא כבד	רכב פרטי	
89,856,300	3,266,700	86,589,600	בנזין
			דיזל
			גפ"מ
			גז טבעי מונזל
			ביו-דלק
89,856,300	3,266,700	86,589,600	סה"כ

נסועה/צריכה, אוטובוסים בלבד

אוטובוס		
754,688		נסועה כוללת (ק"מ)
		צריכת דלק (ליטר)
241,500		צריכת דלק

צריכת דלק לסוגיו (ליטר)

סה"כ	אוטובוס	רכב משא כבד	רכב פרטי	סוג דלק
10,599,512		1,421,015	9,178,498	בנזין
241,500	241,500			דיזל
				גפ"מ
				גז טבעי מונזל
				ביו-דלק
10,841,012	241,500	1,421,015	9,178,498	סה"כ

פליטת גזי חממה (טון eCO2)

סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	אוטובוס	רכב משא כבד	רכב פרטי	
30,489.9	17.49	2.54	25,014.8		4,087.61	26,402.32	בנזין
690.3	0.10	0.05	659.3	690.26			דיזל
30,913.5	17.46	2.57	25,447.6	690.26	4,087.61	26,402.32	סה"כ

*הורד הפליטה של צי רכב העירוני

פסולת התושבים

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סה"כ שימוש (טון)		
32,191.21	1,532.91	26,667		
31,225.47	1,486.93			
סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)
349.6	0.05	0.02	333.88	122,300
339.1	0.05	0.02	323.86	118,631
31,564.54				

פסולת למטמנה (טונות)
סה"כ

שינוע פסולת למטמנה

סה"כ

סה"כ פליטות מפסולת תושבים

סיכום מצאי רמת תושבים

פליטות גזי חממה לפי מקורות

פחל	סך eCO2 (טון)
ביתי	129,479
מסחרי	77,148
תעשייתי	6,942
תחבורה	30,913
פסולת תושבים	31,565
סה"כ	276,046

סיכום מצאי כללי

פליטות גזי חממה לפי מגזרים

מגזר	סך eCO2 (טון)
רשות	7,290
תושבים	276,046
סה"כ	283,336

פליטות גזי חממה לתושב

מגזר	סך eCO2 (טון) לתושב
רשות	0.1
תושבים	5.6
סה"כ	5.7

נספח מס' 6

חישובי זיהום אוויר

חישובי זיהום אויר מתחבורה

2007

מזהמים (טון/שנה)	מזהמים (גרם/שנה)	מקדם פליטה	נסועה (ק"מ)	
			86,589,600	פרטי
305.23	3.05E+08	3.525		CO
212.14	2.12E+08	2.45		HC
23.21	2.32E+07	0.268		NOX
			3,266,700	משאית
11.47	1.15E+07	3.51		CO
7.64	7.64E+06	2.34		HC
55.21	5.52E+07	16.9		NOX
3.85	3.85E+06	1.18		PM
			754,688	אוטובוס
4.72	4.72E+06	6.25		CO
3.68	3.68E+06	4.87		HC
15.09	1.51E+07	20		NOX
1.41	1.41E+06	1.87		PM

טון לשנה	גרם לשנה	מקדם	צריכת דלק	חישוב פליטת SO2
1.13956078	1139.56078	0.037375	30489.92054	בנזין
0.029163306	29.16330575	0.04225	690.2557573	דיזל
1.17				סה"כ

סיכום פליטות מזהמי אויר מתחבורה

טון/שנה	מזהמי האוויר
321.41	CO
223.46	HC
93.51	NOX
5.27	PM

חישוב זיהום אוויר מתחנות דלק

קיימת תחנת דלק אחת בגבעתיים, תוך הנחה שמדובר בתחנה בינונית, בהעדר נתונים אחרים.

ליטר/יום	5,000	תחנת דלק קטנות מוכרת
ליטר/יום	10,000	תחנת דלק בינונית מוכרת
ליטר/יום	30,000	תחנות דלק גדולות מוכרות

מקדם פליטה ל-HC לתנות בעלי 1-STAGE:

lbs/ gallon	10.3
1galon=	3.78 liter
1lbs=	453.59 gr
	1.235972751 gr/liter

כמות ליטרים דלק נמכרת בשנה:

3,650,000	1
-----------	---

4511300.54	גרם/שנה	פליטות HC
4.51	טון/שנה	פליטות HC

סיכום פליטות מזהמי אויר

HC	VOC	CO	SO2	NOX	PM	סה"כ מזהמי אויר: מקור
טון/שנה	טון/שנה	טון/שנה	טון/שנה	טון/שנה	טון/שנה	
223.46		321.41	1.17	93.51	5.27	תחבורה
4.51						תחנות דלק
227.98	0.00	321.41	1.17	93.51	5.27	סה"כ

נספח מס' 7

חישובי ספיחת CO₂ ע"י עצים בעיר

חישובי ספיחת CO2 של עצים בעיר:

החישוב נעשה בהתאם לנספח מס' 9 שפורסם ע"י פורום ה-15 באתר האינטרנט. לפי כמות העצים, סוגם וגילם ניתן למצוא מקדם ספיחה של פחמן דו חמצני (לפי טבלא 2 בנספח). לאחר ביצוע המרת יחידות נקבל את כמות הפחמן שנספחת בשנה ע"י העצים באשדוד בטון, בשנת 2007. מכיוון שגיל העצים וסוגם אינו ידוע בוודאות ולא ניתן להשיג מידע זה, הנחנו כי סוג העצים הוא HARDWOOD וקצב גדילתם הוא בינוני, (לפי הנחיות נספח 9). חישוב ספיחת הפחמן הדו חמצני נעשה בהנחה שהעצים בני 10, 20 ו-30 שנה.

species			tree age	number of surviving trees	annual sequestration rate	carbon sequestered (lbs)	co2 sequestered in tones
name	tree type	growth rate					
חסר	hardwood	moderate	10	2,267	11.2	25386.66667	47
חסר	hardwood	moderate	20	2,267	23.2	52586.66667	96
חסר	hardwood	moderate	30	2,267	36.8	83413.33333	153

נספח מס' 8

מקורות נתונים - אנשי קשר

אנשי קשר לקבלת נתונים

<u>טלפון</u>	<u>מידע</u>	<u>שם</u>
054-251-7333	פסולת; שטחים ירוקים; תחבורה ציבורית (אוטובוסים)	אבישי בן נחום
054-425-7259	צריכת מים; צריכת חשמל של הרשות; תאורת רחובות / רמזורים	אלכס למדון
054-2402961	צריכת דלקים של צי הרכב העירוני	גיל ברקוביץ'
054-2402951	מס' מבני עסקים / מגורים	אברהם מכני

נספח מס' 9

חישובי נתוני פסולת

דין וחשבון לגבי כמויות פסולת

שם הרשות המקומית: עיריית גבעתיים - מחלקת תברואה

מס' תושבים: 50,000

תקופת הדיווח: מ- 1 לינואר עד 31 לדצמבר שנת 2007

כמות פסולת למיחזור לסוגיה, שפונתה למיחזור, כמפורט להלן:

סוג הפסולת למחזור	כמות (טון)	שם המתקן הקולט
נייר עיתון	652.00	אמניר מחזור
קרטון	340.00	אמניר מחזור
נייר לבן משרדי	264.00	אמניר מחזור
חומרים פלסטיים	55.00	חבי "אביב"
	14.60	חבי "אלה"
חומרי מתכת	9.20	חבי "אלה"
	11.20	חבי "אתרים ירוקים"
זכוכית	126.00	חבי "אלה"
גזם	2,294.00	חירייה
חומר אורגני רקבובי לקומפוסט	397.00	חירייה (חץ אקולוגיה)
סה"כ עבר למיחזור והשבת משאבים	4,163.00	
סה"כ מחזור ללא גיזום	1,869.00	
עבר להטמנה	26,667.46	אתר "חירייה"
סה"כ פסולת: הטמנה, מחזור והשבת משאבים	28,536.46	
אחוז מיחזור גבעתיים לשנת 2007	14.59%	

נספח מס' 10

חישוב מ"ק שפכים לתושב

ממוצע מ"ק שפכים/תושב		הנחת 80%	מים (מ"ק)	מ"ק שפכים/תושב	שפכים (מ"ק)	תושבים	שנה	
66.236916	1.173678	14605991	18,257,489	69.1	12,444,634	180,000	2000	פתח תקווה
סטיית תקן	0	0		69.1	13,942,000	201,658	2007	
8.276824	1.351049	38640000	48300000	80.7	28600000	354,428	2000	ת"א
	1.332423	39040000	48800000	75.1	29300000	390,400	2007	
	1.197714	10312320	12,890,400	66.3	8,610,000	129,900	2000	רמת גן
	1.236053	10323512	12,904,390	64.3	8,352,000	129,900	2007	
	1.710129	14000000	17500000	47.0	8,186,516	174,300	2000	אשדוד
	1.193926	15520000	19400000	62.8	12,999,127	207,000	2007	
	1.003436	42400000	53000000	64.3	42,254,833	657,500	2000	ירושלים
	1.035233	45840000	57300000	59.2	44,279,900	747,600	2007	
				68.5	5,000,000	73,000	2000	רעננה
				68.5	5,000,000	73,000	2007	

שנה	תושבים	שפכים (מ"ק, הנחת 65 מ"ק/תושב)	קוט"ש (הנחת 0.037 מכמות שפכים)	גבעתיים
2000	48850	3175250	117484	
2007	49608	3224520	119307	

