



תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר ולהגנת האקלים

סקר מצאי פליטות גזי חממה בתל אביב-יפו עדכון לשנת 2012

ירושלים - מאי 2014



סקר פליטות גזי חממה בתל אביב-יפו: עדכון לשנת 2012

הסקר הוכן ע"י: לשם - שפר איכות סביבה בע"מ
עבור: עיריית ת"א-יפו

השתתפו בהכנת הסקר:

ד"ר רון לשם; ד"ר מוקי שפר; שרית בניהו

תודתנו נתונה למר **משה בלסנהיים** מנהל הרשות לאיכות הסביבה בעיריית תל אביב ולמר **יוסי באזיס** – איכות אוויר על ההנחיה, ועל הסיוע בקבלת הנתונים ובביצוע ההערכות והחישובים.

תודתנו נתונה גם לגורמים השונים בעיריית תל-אביב ובחברות הקשורות עימה, על העברת הנתונים והמידע.

תקציר

כללי

מטרת הסקר הנוכחי היא הערכת כמות גזי החממה אשר נפלטו בשנת 2012 כתוצאה מהפעילות העירונית לסוגיה השונים (מגורים, תעשייה, מסחר, משרדים) בעיר תל אביב-יפו. הסקר בוצע כחלק מתכנית רב שנתית להפחתת פליטות גזי חממה בעיר שאושרה בשנת 2011, וכוללת פעילות עד לשנת 2020.

מתודולוגיה

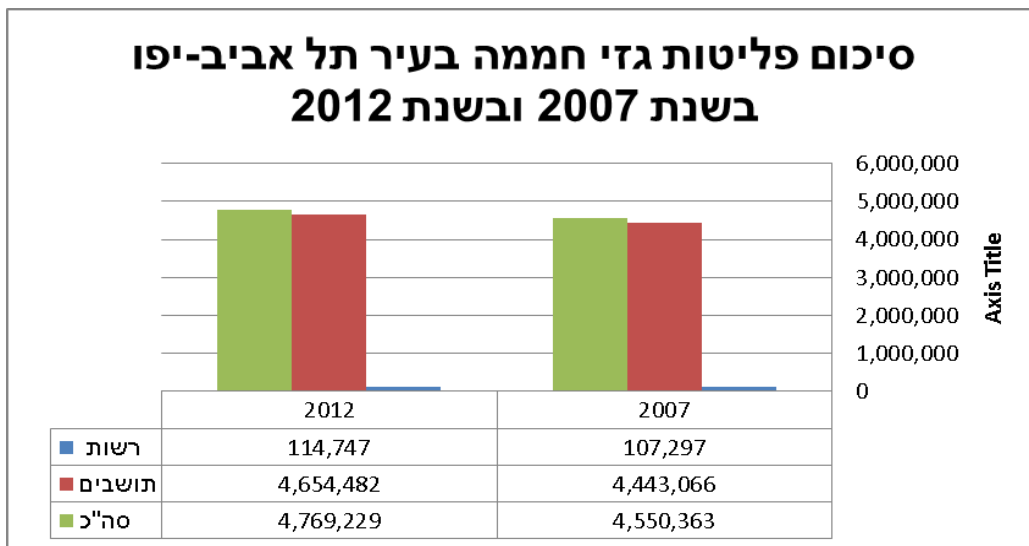
איסוף הנתונים הבסיסי נעשה על פי מסמכי מתודולוגיה אשר פורסמו ע"י ארגון פורום ה-15. פליטות גזי החממה חושבו לפי הכמויות הנצרכות של חשמל ודלקים, סה"כ הקילומטר' השנתי במגזר התחבורה, והכמויות של הפסולת אשר נוצרו ופוננו מהעיר. על ידי הכפלת כמות החשמל, הדלק, או הפסולת, במקדמי פליטה אשר נקבעו על ידי פורום ה-15, חושבו כמויות הפליטות של גזי החממה העיקריים (CO_2 , N_2O , ו- CH_4) והומרו לשווה ערך CO_2 . נתוני נפח תנועה בעיר לשנת 2012 חושבו על בסיס מודל נת"ע לשנת 2008 תוך הגדלת הנפחים בהתאם לאומדן הגידול למשך השנים, במטרה שתוצאות הסקר יהיו ניתנות להשוואה עם תוצאות הסקרים הקודמים.

החישובים נחלקו לפליטות אשר נגרמו בעקבות פעילות של העירייה ופליטות שמקורן במגזר הפרטי בעיר (פעילות ביתית מסחרית ותעשייתית). חושבה גם תרומת התחבורה הציבורית והפרטית לפליטות גזי החממה.

תמצית ממצאי הסקר

בעיר תל-אביב-יפו נפלטו סה"כ 4,769,229 טון eCO₂ (שווה ערך CO₂) בשנת 2012, אשר מתוכם 2% נפלטו מפעולות העירייה ו- 98% נפלטו ע"י המגזר הפרטי. פליטה זו מהווה גידול בשיעור 5% לעומת פליטות 2007.

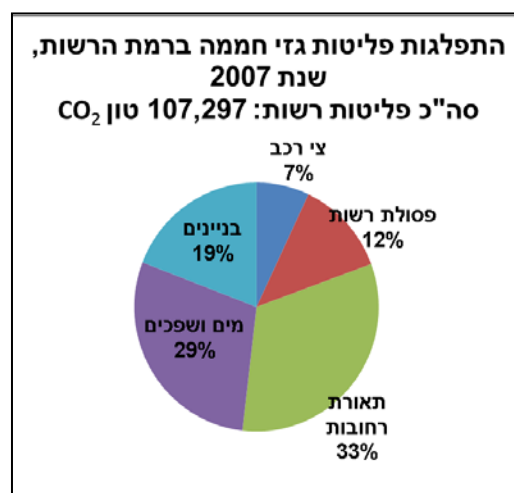
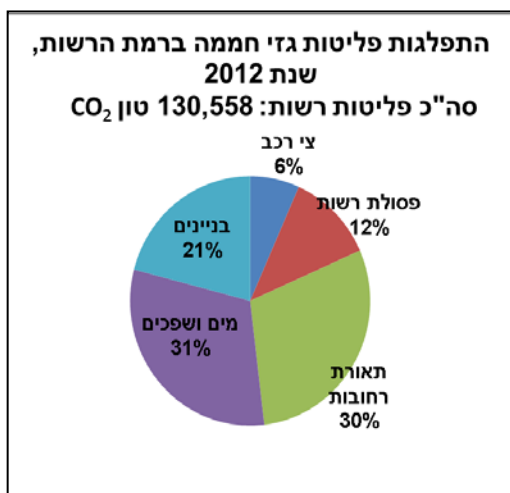
בין השנים 2007 עד 2012, אוכלוסיית העיר גדלה בשיעור של כ- 6%. באותו פרק זמן, סה"כ פליטות גזי חממה מחושבות לעיר עלו בשיעור של 5%. הפליטות לנפש של שווה ערך CO₂ בשנת 2007 היו 11.67 טון/שנה/נפש (עבור אוכלוסייה של 390,068 נפש), כאשר הפליטות בשנת 2012 היו 11.50 טון/שנה/נפש (אוכלוסייה של 414,600 נפש).



פליטות גזי חממה מפעולות העירייה

התפלגות מקורות הפליטה של גזי חממה מפעולות עיריית תל אביב-יפו בשנת 2012 מוצגת להלן, ליד התפלגות הפליטות בשנת 2007:

השוואת התפלגות מקורות פליטת גזי חממה מפעולות העירייה בשנת 2007 ו- 2012



ניתוח ממצאי פליטות גזי חממה במגזר הרשות

כשליש מפליטות גזי החממה מפעולות הרשות בשנת 2012 נגרמו כתוצאה משאיבת מים וטיהור שפכים, עוד כשליש נבעו מצריכת חשמל לתאורת רחוב ורמזורים. 21% מהפליטות נבעו מתפעול מבנים, 12% מפירוק כלל הפסולת הנוצרת ע"י העירייה וכ- 6% מצריכת דלקים ע"י צי הרכב העירוני. התפלגות זאת כמעט זהה למצב שנמצא בשנת 2007.

על מנת להשוות פליטות גזי חממה ברמת הרשות משנת 2007 לאלו שחושבו בשנת 2012, מוצגות להלן טבלת הפליטות המחושבות לפי מקור הפליטה לשתי השנים.

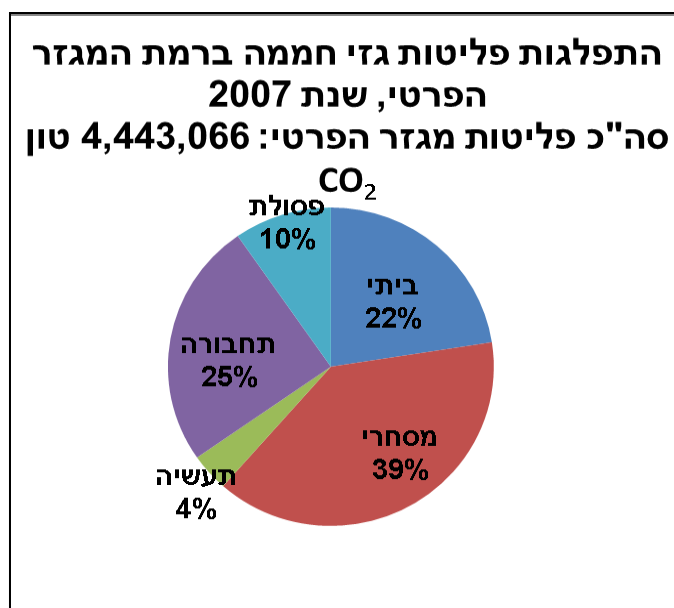
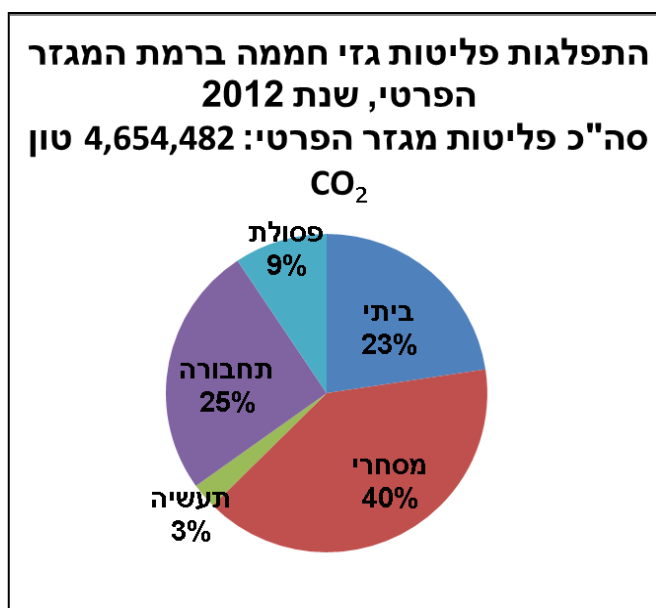
השוואת פליטות גזי חממה מפעולות העירייה בין השנים 2012 ל-2007

שיעור גידול	2012 פליטה (טון CO ₂)	2007 פליטה (טון CO ₂)	סוגי צרכנים
2%	7,632	7,501	צי הרכב העירוני
1%	13,470	13,299	פסולת רשות
-1%	29,533	29,920	תאורת רחובות
-7%	4,575	4,914	רמזורים
14%	35,512	31,119	מים ושפכים
17%	24,024	20,544	מבני עירייה
7%	114,747	107,297	סה"כ

בין שנת 2007 לשנת 2012, סך פליטות גזי חממה מפעילות הרשות גדלו בשיעור של 7%, כאשר רוב הגידול נבע מעליה בצריכת חשמל במבני עירייה. פליטות גזי חממה מתאורת רחוב ורמזורים פחתה בשיעור של 2% למרות גידול מספר עמודי תאורה ב- 11%. זאת בעקבות תכנית התייעלות אנרגטית של מחלקת התאורה שכלל ארגון מערכת ממוחשבת לניהול שעות התאורה. התכנית בביצוע מאז שנת 2005 וכללה פעולות בשנת 2012. הגידול בצריכת חשמל במבני העירייה נובע, מהגדלת מספר המבנים המשמשים את העירייה מאז 2007.

פליטות גזי חממה ממגזר הפרטי

השוואת התפלגות פליטות גזי החממה במגזר הפרטי בשנת 2007 ובשנת 2012 לפי מקורות הפליטה, מוצגת להלן:



השוואת פליטות לפי גורמי פליטה שונים במגזר הפרטי מוצגת בטבלה דלהלן:

שינוי	פליטות (טון eCO ₂) שנת 2012	פליטות (טון eCO ₂) שנת 2007	גורמי פליטה
5%	1,052,297	1,001,937	ביתי
7%	1,858,238	1,730,649	מסחרי
-30%	119,788	170,449	תעשייתי
1%	1,188,627	1,110,025	תחבורה
1%	435,531	430,006	פסולת
5%	4,654,482	4,443,066	סה"כ

ניתוח ממצאי פליטות גזי חממה במגזר הפרטי

לפי חישובי פליטות גזי חממה בסקר הנוכחי, הגורם הכי גדול לפליטות גזי חממה בעיר תל אביב-יפו בשנת 2012 היה צריכת חשמל במגזר המסחרי (39.9% מסה"כ הפליטות של המגזר הפרטי).

תנועת כלי רכב הייתה התורם השני בגודלו לפליטות במגזר הפרטי של גזי חממה בשנת 2012, ותרומתו עמדה על 25%. בדומה לסקר של שנת 2007, פליטות המגזר הביתי בשנת 2012 היו בשיעור 23% מפליטות המגזר הפרטי.

פליטות מפסולת ומתעשייה בשנת 2012 תרמו 9% ו-3% בהתאמה, בדומה לסקר הקודם. פליטות מפסולת גדלו בשיעור קטן מהשיעור של גידול האוכלוסיה בעיר. עובדה זו מצביעה על הפחתת כמות הפסולת הסגולית לתושב בעיר, שמעיד על הצלחה חלקית של תכניות עירוניות בנושא קומפוסטציה ומחזור.

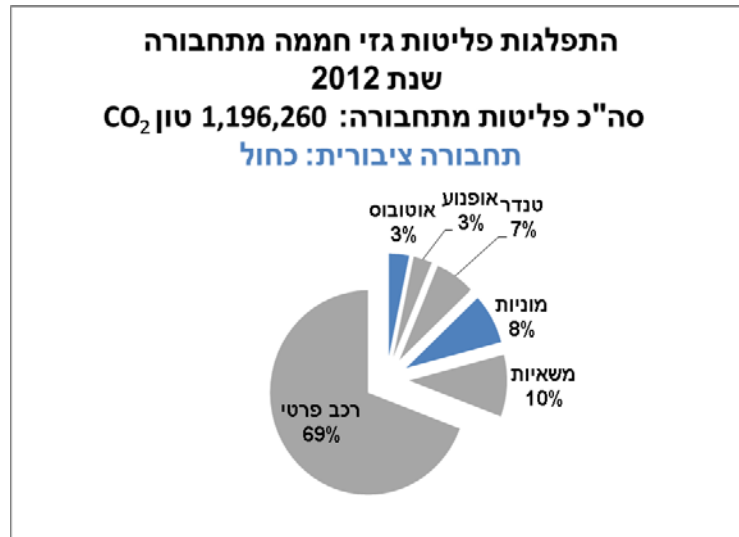
צריכת חשמל

מבחינה מפורטת של מקורות הפליטה, ניתן לראות שבכל אחד משלשת המגזרים הביתי, המסחרי והתעשייתי, צריכת החשמל הייתה המקור לרוב הפליטות. צריכת דלקים כמו גפ"מ לבישול, סולר ונפט לחימום וקיטור, תרמו אחוזים בודדים לסך פליטות גזי חממה בעיר.

|

פליטות גזי חממה מתחבורה

התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה בתל אביב-יפו לפי סוג רכב, בשנת 2012 מוצגת להלן:



כפי שניתן לראות מהתרשים לעיל, נסועת כלי רכב פרטיים בעיר תל אביב –יפו גרמו ליותר משני שלישי של פליטות גזי החממה מתחבורה בשנת 2012. מתוך כלל פליטות גזי חממה מתחבורה, התחבורה הציבורית תרמה 11% (3% תרמו אוטובוסים ו-8% תרמו מוניות). בממצאים אלו לא נצפה שינוי מסקר פליטות גזי חממה של 2007.

מסקנות

1. הפליטה העיקרית של גזי חממה ומזהמי אוויר, מקורה בפעילות המגזר הפרטי (בעיקר – מגורים ומסחר).
 2. פליטות גזי חממה שמקורם בפעילות העירונית, מהווה כ-2% בלבד מסך הפליטה הכולל של גזי החממה בתל-אביב יפו.
 3. גורם הפליטה העיקרי של גזי חממה הוא צריכת חשמל.
 4. הפליטה הסגולית של גזי חממה מכל גורמי פליטה (בטון eCO₂ לתושב לשנה) בשנת 2007 הייתה טון, 11.67 טון, ו-11.50 בשנת 2012. דהיינו, חלה ירידה קלה בפליטה הממוצעת לתושב לשנה, בין השנים 2007 - 2012.
1. בין השנים 2007 ל-2012 הייתה עליה בסך הפליטות של גזי חממה בעיר תל אביב יפו בשיעור של 218,866 טון eCO₂ (בערך 5%). עליה זו נובעת בעיקרה מעליה בצריכת החשמל בכל המגזרים ועליה בצריכת דלק בתחבורה, והיא מעט קטנה משיעור הגידול באוכלוסיה.

תוכן העניינים

3	תקציר	
9	תוכן העניינים	
10	מבוא	
11	פרק א מתודולוגיה	
11	1.1 מתודולוגיה כללית	
12	1.2 מקורות זיהום	
13	1.3 מקורות מידע ואיסוף נתונים	
14	פרק ב פליטות במגזר העירוני	
14	2.1 מגזר הרשות	
17	2.2 המגזר הפרטי	
20	פרק ג סיכום תוצאות ותחזית פליטות לשנת 2020	
20	3.1 סה"כ פליטות – התפלגות בין מגזר הרשות למגזר הפרטי	
24	פרק ד סקר פליטות מזהמי אויר לשנת 2012	
24	4.1 מתודולוגיה	
24	4.2 ממצאי הסקר לשנת 2012 והשוואה לשנת 2007	
26	פרק ה מסקנות והמלצות	
26	5.1 מסקנות	
26	5.2 המלצות	

מבוא

כחלק ממדיניות כוללת לקידום פיתוח עירוני בר קיימא, החליטה עיריית תל-אביב – יפו להכין תכנית אסטרטגית להפחתת הפליטות של גזי חממה ומזהמי אוויר. התכנית מהווה גם קיום של אמנת האקלים של פורום ה-15 עליה חתם ראש העיר תל אביב-יפו בשנת 2008. במסגרת תכנית זו, בוצע סקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר ראשון (לשנים 2000 ו-2007), על מנת לאפיין את מקורות הפליטה והיקפם והאפשרויות להפחתתם.

תכנית האב להפחתת הפליטות גובשה על בסיס נתוני סקר הפליטות הראשון. תכנית האב כוללת תכניות פעולה רב-שנתיות, המיועדות ליישום הדרגתי משנת 2010 עד שנת היעד 2020. עדכון סקר הפליטות של גזי חממה לשנת 2012 בא לתת תמונת מצב מעודכנת של פליטות גזי החממה, תוך בחינה כמותית מפורטת של מקורות הפליטה ולבחון, איפה שניתן, השפעה כמותית של הפעולות שנקטו על היקף הפליטה, כבר בשנת 2012.

סקר הפליטות המעודכן לשנת 2012 המוצג להלן מציג את מקורות הפליטה השונים, את משאבי האנרגיה הנצרכים בעיר והגורמים לפליטת המזהמים, ומחשב את היקף פליטות גזי החממה בעיר, נכון לשנת 2012, תוך השוואה לסקר הקודם, ולתחזית פליטות גזי חממה לשנת 2020.

פרק א

מתודולוגיה

1.1 מתודולוגיה כללית

מטרת הסקר הנוכחי היא הערכת כמות גזי החממה אשר נפלטו בשנת 2012 כתוצאה מהפעילות הכוללת בעיר, לסוגיה השונים (מגורים, תעשייה, מסחר, משרדים) בעיר ת"א-יפו.

איסוף הנתונים ועיבודם לסקר זה נעשו על פי המתודולוגיה של פורום ה-15, כפי שפורסמו ע"י הארגון:

• **מדריך לעריכת סקר מצאי עירוני של מזהמי אויר וגזי חממה**, בעריכת לינור שגיא, מרץ 2009 (גרסה 4)

• **השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אויר בעיריית החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15**, זיו לזר, ספטמבר 2010.

• **הנחיות מעודכנות להכנת סקר פליטות גזי חממה עירוני 2013**, מיכל ביטרמן, יולי 2013.

• נתוני תחבורה מתוך "מודל תחבורה רדיוס-תעסוקה: עדכון הנתונים, זיו לזר, יולי 2013" נמצאו לא רלוונטים לעיר תל אביב-יפו, ולכן נפחי תנועה של 2012 התקבלו ע"י שימוש בהרצות המודל התחבורתי של חברת נת"ע לשנת 2008, עם מקדם גידול של 1.5% לשנה. השימוש בנתונים אלו מאפשר ייצור בסיס להשוואה בין הסקר שנעשה בשיטה זו בשנת 2007, דבר שלא מתאפשר לסקר שהוכן על בסיס מודל תחבורתי אחר.

• **הנחיות לביצוע תחזית ריאלית פליטות גזי חממה-שנת 2020**, מיכל ביטרמן, נובמבר 2013.

חישובי הפליטות של גזי החממה מבוססים על נתוני צריכת חשמל, דלקים ומים ופינוי פסולת עירונית. החישוב נעשה באמצעות גליונות החישוב המפורטים להלן ומקדמי פליטה המוטמעים בתוכם, אשר פורסמו ע"י צוות ארגון פורום ה-15:

- דפי חישוב פליטות גזי חממה עירוני-שנת 2012_להפצה
- דפי חישוב פליטות גזי חממה עירוני – תחזית ריאלית 2020_להפצה

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, תאורת רחובות וכו'.
2. הסקטור הפרטי - פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר כתוצאה מפעילות המתבצעת בעיר אשר אינה באחריותה ובשליטתה של העירייה כגון נסיעת רכבים פרטיים, צריכת חשמל לשימושים ביתיים, מסחריים, תעשייתיים וכו'.

1.2.1 מקורות עיקריים לפליטת גזי חממה

גזי החממה שאליהם הייתה התייחסות בסקר הנם CO_2 , N_2O ו- CH_4 . כל הפליטות שחושבו תורגמו ליחידות של שווה ערך פחמן דו חמצני: eCO_2 .

להלן המקורות העיקריים להיווצרות ולפליטה של גזים אלה:

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. הטמנת פסולת עירונית, הגורמת לפירוק המרכיבית האורגניים בפסולת ולהיווצרות גזי חממה.
 5. צריכת חשמל בשאיבת מים ובטיפול בשפכים, ושחרור גזים מפירוק בוצה הנוצרת בתהליך הטיפול בשפכים.
- לצד חישוב פליטות של גזי חממה, בוצעה גם הערכה של כמות גזי החממה אשר נקלטת באמצעות השטחים הירוקים בעיר.

1.3 מקורות מידע ואיסוף נתונים

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

להלן טבלת הנתונים אשר שמשו לחישובי הסקר, עם פירוט מקור הנתון.

מקור הנתון	סוג נתון
שנתון הסטטיסטי לעיריית תל אביב - יפו	אוכלוסייה
אגף נכסי העירייה	מבני ציבור- צריכת חשמל ודלקים
אגף רכש ולוגיסטיקה בעירייה.	צי הרכב העירוני- צריכת דלקים
חברת החשמל לישראל	תאורת רחוב – צריכת חשמל
מחלקת תכנון באגף המים בעירייה	מים וביוב
אחראית מחזור פסולת מוצקה ורישוי עסקים ברשות לאיכות הסביבה בעירייה.	פסולת
חברת החשמל לישראל	צריכת חשמל- ביתית, מסחרית, תעשייתית
משרד האנרגיה	מגורים- צריכת גפ"מ
יוסי באזיס- הרשות לאיכות הסביבה בעירייה	תעשייה ומסחר - צריכת דלקים
נעשה שימוש בנתוני מודל נת"ע משנת 2008 עם מקדם גידול שנתי של 1.5%, מאחר ואינו ניתן להשוות נתוני נסועה של מודל תל אביב של נתיבי איילון לשנת 2010, לנתוני מודל נת"ע מסיבת דרכי חישוב שונים.	נסועת כלי רכב לפי 6 סוגי רכב

פרק ב פליטות במגזר העירוני

2.1 מגזר הרשות

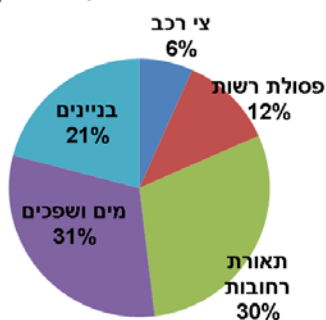
2.1.1 היקף הפליטות והתפלגותן

פליטות גזי חממה שמקורן בפעילות העירייה, הנגרמות תוך כדי מתן שירותים לתושבי העיר, נחלקות למספר קטגוריות: מבני עירייה (צריכת חשמל), תאורת רחוב (צריכת חשמל), צי הרכב העירוני (צריכת דלקים), שאיבת מים וביוב (צריכת חשמל), טיפול בשפכים (צריכת חשמל ודלקים ופירוק פסולת) ואיסוף וסילוק/מחזור פסולת עירונית מעורבת.

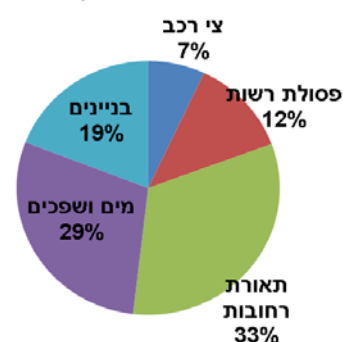
נתוני הצריכה מהקטגוריות השונות לשנת 2012 שעל בסיסם חושבו פליטות גזי חממה מוצגים בנספח מס' 1. להלן תרשים של התפלגות פליטות גזי חממה ברמת הרשות, בחלוקה לסוגי פעילות העירייה, בשנת 2012 ובשנת 2007.

תרשים מס' 1: השוואת התפלגות פליטות גזי חממה ברמת הרשות לפי סוג פעילות, שנת 2007 ושנת 2012

התפלגות פליטות גזי חממה ברמת הרשות,
שנת 2012
סה"כ פליטות רשות: 130,558 טון CO₂



התפלגות פליטות גזי חממה ברמת הרשות,
שנת 2007
סה"כ פליטות רשות: 107,297 טון CO₂



הטבלה להלן מציגה את פליטות גזי החממה שנפלטו בכל אחת מהקטגוריות הנ"ל בשנת 2012, בהשוואה מספרית לשנת 2007.

טבלה מס' 1: סיכום פליטות גזי חממה מפעילות של עיריית ת"א יפו בשנת 2012 ובשנת 2007¹

שיעור גידול	2012 פליטה (טון CO ₂)	2007 פליטה (טון CO ₂)	סוגי צרכנים
2%	7,632	7,501	צי הרכב העירוני
1%	13,470	13,299	פסולת רשות
-1%	29,533	29,920	תאורת רחובות
-7%	4,575	4,914	רמזורים
14%	35,512	31,119	מים ושפכים
17%	24,024	20,544	מבני עירייה
7%	114,747	107,297	סה"כ

כפי שניתן לראות בטבלה, היקף פליטות גזי חממה מפעילות העירייה בשנת 2012 עלה בשיעור של 7% ביחס לשנת 2007.

2.1.2 ניתוח נתוני פליטה במגזר העירוני

מבני עירייה

סך כל פליטות גזי החממה ממבני העירייה בסקר 2012, עמדו על 24,024 טון CO₂, 17% יותר מפליטות גזי חממה ממבני העירייה בשנת 2007. לפי גדיר הנדסה, המנהלים את צריכת החשמל של העירייה, הגידול בצריכה מקביל לגידול במספר המבנים אשר משמשים את העירייה.

¹ נתוני הצריכה לשנת 2012 שעל בסיסם חושבו פליטות הנ"ל מוצגים בנספח מס' 1. נתונים משנת 2007 מוצגים באורך בסקר הפליטות לשנת 2007.

סך פליטות גזי חממה מתאורת רחובות, רמזורים ומתקני השכרת אופניים בשנת 2012 עמד על 34,108 טון CO₂, מספר הקטן מהפליטות בשנת 2007 ב-2%. ממחלקת המאור בעירייה נמסר שבשנת 2005 אומצה תכנית להתייעלות אנרגטית במחלקת מאור ומאז רואים ירידה של 3.7% בצריכת החשמל, למרות הרחבה במספר עמודי תאורה ב-11%. פעולות שבוצעו במסגרת התכנית כוללות: הקמת מרכז בקרה לניהול צריכת חשמל במתקני תאורה לפי הצורך באופן מוחשב, החלפת נורות אור צהוב לנורות אור לבן, דבר המאפשר הורדת ההספק החשמלי לעמודי תאורה, והחלפת נורות תאורה לנורות חסכוניות. בשנת 2014 מתוכננת החלפת נורות LED בעמודי תאורה והתקנת בקרי מתח אינדיבידואליים למתקני תאורה, פעולות הצפויות להביא לעוד חיסכון בצריכת החשמל.

פליטות גזי חממה מפעילות צי הרכב העירוני ופינוי פסולת של העירייה גדלו בשיעור של אחוזים בודדים בין השנים 2007-2012.

עליה של 14% בפליטות נרשמה בצריכת חשמל לשאיבת מים וטיפול בשפכים. חשוב לציין שפליטות מצריכת מים וטיפול בשפכים המוצגות פה משקפות את הצריכה הכללית של מים ע"י כל תושבי העיר.

2.1.3 שטחים ירוקים

צמחיה ירוקה תורמת להפחתת זיהום האוויר ע"י ספיחת CO₂ בטווח הקצר ועל ידי מניעת תופעות של חימום באקלים הקרוב אליהם בטווח הארוך. בשנת 2012 שטחי הגינון בטיפול העירייה השתרעו על פני שטח של 11,493 דונם (לעומת 9,047 דונם בשנת 2007)². גידול זה בשיעור של 27% מהווה גידול ביחס בין סה"כ שטחי הגינון לשטח העיר מ-18% משטח העיר ל-22% משטח העיר.

לא ניתן להעריך את מספר העצים בעיר בשנת 2012, אבל נרשמו כ-122,000 ב-2007. שטחו של פארק הירקון כ-3,000 דונם, אך הוא אינו נכלל במסגרת הטיפול העירוני. פארק גדול נוסף הוא פארק דרום, שטחו כ-1,100 דונם. לפי סקר 2007, היו סה"כ 68,555 עצים בגילאים שונים בשטחי העיר. לפי אגף איכות אויר ברשות לאיכות הסביבה בעיריית תל אביב-יפו, מאז שנת 2007, נטעו עוד 20,000 עצים צעירים בעיר. סה"כ ספיחת פחמן ע"י עצים בעיר בשנת 2012 הוערך בכ-3,873 טון CO₂. נספח מס' 4 מראה את חישובי ספיחת פחמן דו-חמצני מעצים בשנת 2007 ובשנת 2012.

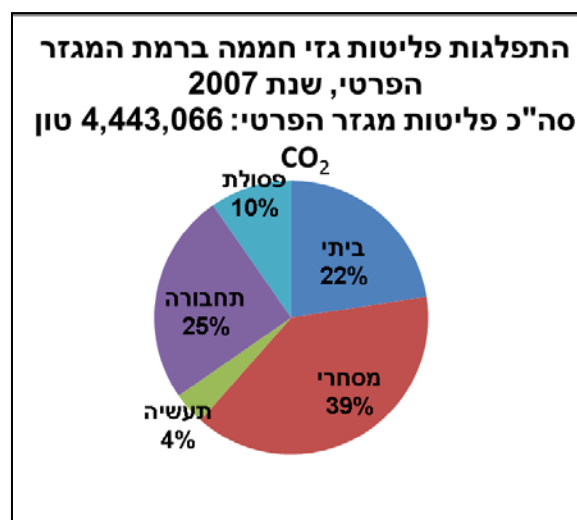
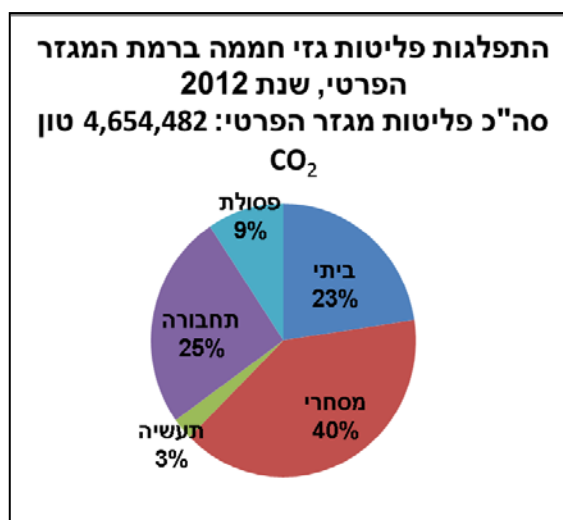
² משנתון הסטיסטי של עיריית תל אביב, שנת 2012.

2.2 המגזר הפרטי

הפעילות של "המגזר הפרטי" כוללת פעילות אנושית של תושבי העיר, פעילות תעשייתית, מסחרית, משרדית וכל פעילות שאינה מבוצעת ע"י העירייה. המגזר הפרטי עושה שימוש בחשמל, דלק נוזלי וגז לצורכי תאורה, אנרגיה והפעלת מערכות שונות. המגזר הפרטי עושה גם שימוש בכלי רכב ממונעים אשר צורכים דלק ופולטים מזהמי אוויר וכן מייצר גם פסולת אורגנית העוברת תהליכי פירוק ביולוגי, המהווים מקור להיווצרות מתאן ופחמן דו חמצני.

בשנת 2012 התגוררו בעיר כ- 414,600 תושבים, במספר ממוצע של 2.1 אנשים לבית אב. (מתוך שנתון סטטיסטי שנת 2012, עיריית ת"א יפן). גידול אוכלוסיית העיר משנת 2007 עד שנת 2012 הוערך בכ- 6%. ההתפלגות של פליטות גזי החממה במגזר הפרטי בין גורמי הפליטה השונים בשנת 2007 ובשנת 2012 מוצגת בתרשים מס' 2.

תרשים מס' 2: השוואה בין התפלגות פליטות גזי חממה במגזר הפרטי בשנת 2007 ובשנת 2012



בטבלה להלן, מוצגות פליטות גזי חממה מחושבות למגזר הפרטי, לפי הקטגוריות של גורמי הפליטה: ביתי, מסחרי, תעשייתי, תחבורה ופסולת. הנתונים מוצגים לשנת 2012, בהשוואה לנתוני 2007 מסקר הפליטות הקודם.

טבלה מס' 2: סיכום פליטות גזי חממה מפעילות מגזר הפרטי בת"א - יפו בשנת 2012 ובשנת 2007³

שינוי	אחוז באותה שנה	פליטות (טון eCO ₂) שנת 2012	אחוז באותה שנה	פליטות (טון eCO ₂) שנת 2007	גורמי פליטה
+5%	23%	1,052,297	22%	1,001,937	ביתי
+7%	40%	1,858,238	39%	1,730,649	מסחרי
-30%	3%	119,788	4%	170,449	תעשייתי
+1%	25%	1,188,627	25%	1,110,025	תחבורה
+1%	9%	435,531	10%	430,006	פסולת
+5%		4,654,482		4,443,066	סה"כ

2.2.1 ניתוח פליטות גזי חממה במגזר הפרטי

המגזר המסחרי

מהטבלה והתרשים לעיל, ניתן לראות שבדומה לממצאי סקר הפליטות 2007, צריכת אנרגיה במגזר המסחרי גרמה ל- 40% מתוך הפליטות, שזה התרומה הכי גדולה לפליטות במגזר הפרטי. שיעור הגידול בצריכת חשמל במגזר המסחרי בשנים 2007-2012 היה 7%.

המגזר הביתי

המגזר הביתי גרם ל- 23% מפליטות גזי החממה במגזר הפרטי, עם שיעור גידול של 5% לעומת שנת 2007. שיעור גידול זה עומד באותו סדר גודל של הגידול באוכלוסייה.

המגזר התעשייתי

תרומת מגזר התעשייה לפליטות גזי חממה בשנת 2012 הייתה 2% מסך פליטות המגזר הפרטי, שזאת הפחתה בשיעור של 30% מפליטותיו בשנת 2007.

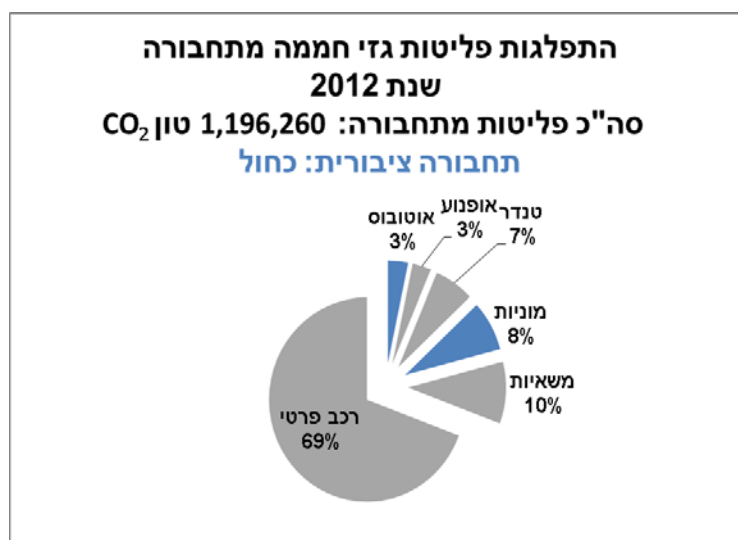
³ נתוני הצריכה לשנת 2012 שעל בסיסם חושבו פליטות הנ"ל מוצגים בנספח מס' 1. נתונים משנת 2007 מוצגים באורך בסקר הפליטות לשנת 2007.

תחבורה

לפי חישובי פליטות גזי חממה בסקר הנוכחי, תנועת כלי רכב הייתה התורם השני בגודלו לפליטות גזי חממה בעיר תל אביב-יפו בשנת 2012. בסקר 2007 וגם בשנת 2012, תחבורה תרמה 25% מפליטות מגזר הפרטי⁴.

התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה בתל אביב-יפו לפי סוג רכב, בשנת 2012 מוצגת בתרשים מס' 3.

תרשים מס' 3: התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה בשנת 2012



כפי שניתן לראות מהתרשים לעיל, נסועת כלי רכב פרטיים בעיר תל אביב – יפו גרמו לרבע מפליטות גזי החממה מתחבורה בשנת 2012. מתוך כלל פליטות גזי חממה מתחבורה, תרומת רכבים פרטיים לפליטות הייתה דומיננטית (69%). התחבורה הציבורית תרמה 11% (3% תרמו אוטובוסים ו-8% תרמו מוניות). בממצאים אלו לא נצפה שינוי מסקר פליטות גזי חממה של 2007.

פסולת

ניכרת עליה בכמות פליטות גזי חממה מפסולת מוטמנת, אבל שיעור העליה (1.2%) הוא פחות מחצי הגידול באוכלוסייה. דבר זה מראה על פעילות העירייה להקטין את כמות הפסולת המוטמנת ע"י הגברת רמת המחזור והתחלת יישום תכניות להפרדת זרם רטוב.

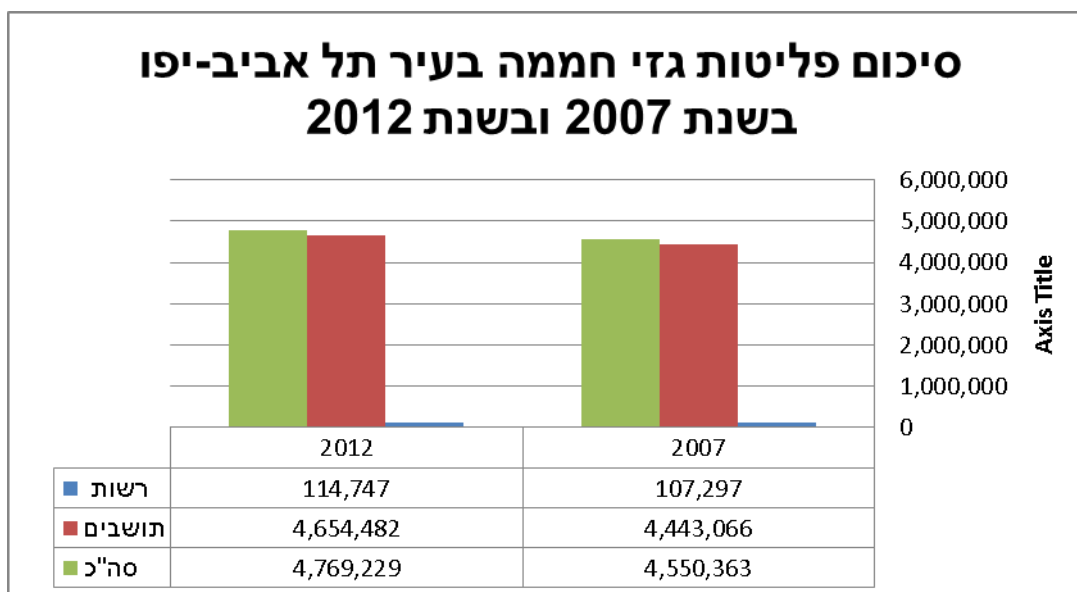
⁴ בשנת 2007 הבסיס לחישובי פליטות גזי חממה מתחבורה היו נתוני תחבורה ממודל ABplan מחברת נת"ע של תל אביב. לסקר 2012 נעשה שימוש באותם נתונים, עם חישוב גידול שנתי של 1.5%. הנתונים העדכניים ממודל "תל אביב" של נתיבי איילון, חושבו במתולוגיה אחרת, והשימוש בהם יוצר בעיה משמעותית בהשוואה רצופה של ערכי פליטות גזי חממה משנת 2000 עד שנת 2020.

פרק ג סיכום תוצאות ותחזית פליטות לשנת 2020

3.1 סה"כ פליטות – התפלגות בין מגזר הרשות למגזר הפרטי

בתרשים להלן מוצג סך הפליטות מהמגזר הפרטי ומגזר הרשות בשנים 2007 ו-2012 בהתאמה.

תרשים מס' 4: פליטות גזי חממה לפי מגזרים בשנים 2000, 2007 ו-2012



בשנת 2012 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 4,769,229 טון CO₂. מתוך זה 114,747 טון CO₂ נפלטו מפעילויות של הרשות. בשנת 2012 פליטת הרשות הוו 2% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר הפרטי היו 4,654,482 טון CO₂. פליטה זו מהווה 98% מפליטת העיר בשנת 2012.

בין השנים 2007 ל-2012 חל גידול בכמות גזי החממה שנפלטו, עלייה בשיעור של 218,866 טון CO₂ (כ-5%), עליה בשיעור קצת פחות מהגידול באוכלוסייה (6%).

לפי חלוקת סך הפליטות במספר התושבים, ניתן לחשב כי פליטת ה- CO_2 הממוצעת לתושב בשנת 2007 הייתה 11.67 טון CO_2 . בשנת 2012 פליטה ממוצעת לתושב הייתה 11.50 טון CO_2 .

בין שנת 2007 ל-2012 חלה ירידה של כ-0.17% בפליטת ה- CO_2 הממוצעת לתושב.

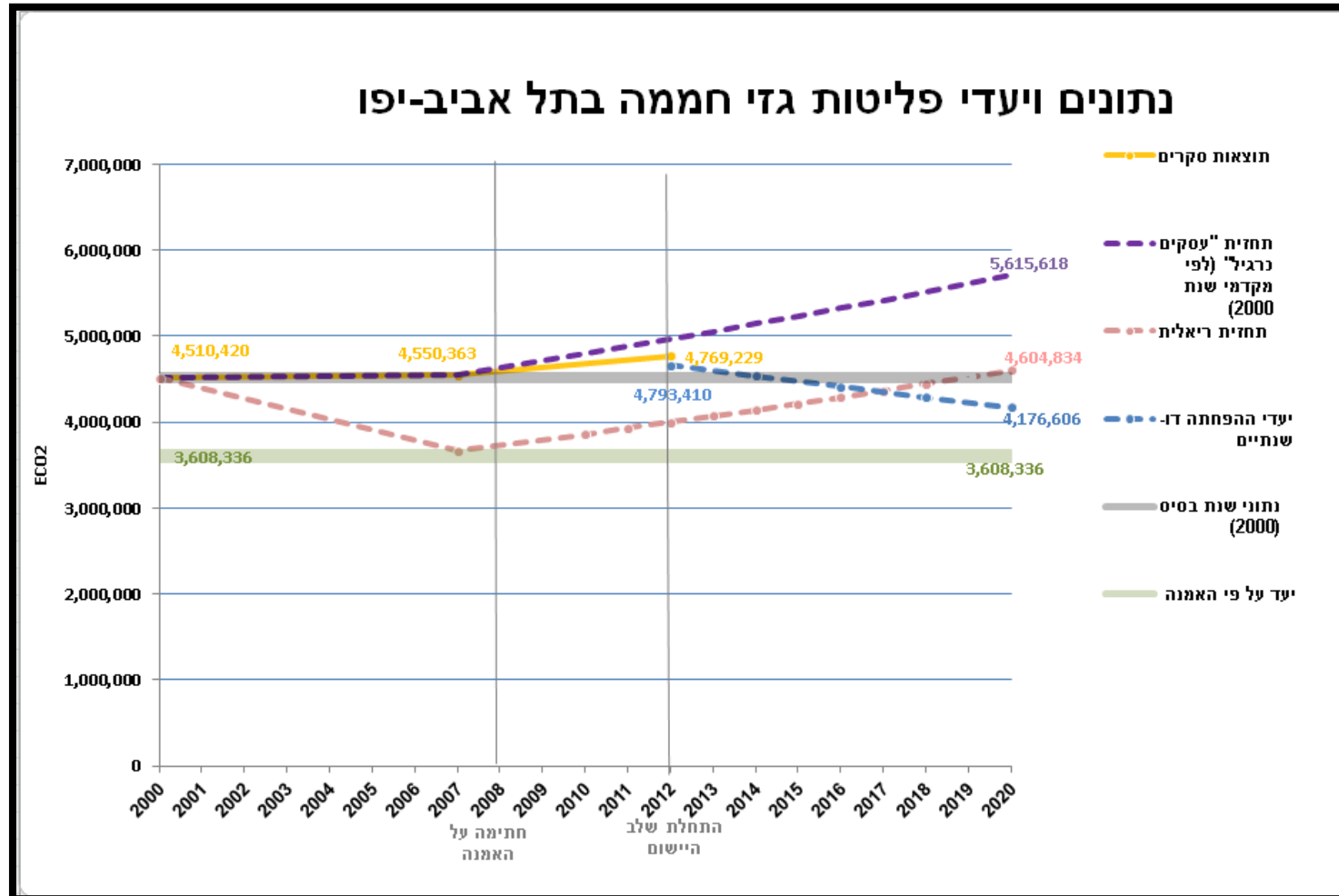
כפי שניתן לראות, בין השנים 2007 ל-2012 לא נצפו תמורות משמעותיות ביחס הפליטה הנובע מפעילות העירייה לפעילות המגזר הפרטי. השפעת פעילות העירייה על סה"כ הפליטות הנה קטנה ועומדת על אחוזים בודדים מסך הפליטה הכוללת.

3.1.1 תחזית פליטות גזי חממה עד לשנת 2020

עדכון סקר הפליטות לשנת 2012 מהווה גם הזדמנות לעדכן את תחזית פליטות גזי החממה של העיר עד לשנת היעד, שנת 2020. עדכון תחזית הפליטות נעשה כאמור בסעיף 1.1 לעיל, לפי שיטת פורום ה-15. לפי שיטה זו, מוצגת בתרשים מס' 5, השוואה בין 4 מסלולים אפשריים של פליטות גזי חממה:

- (1) תוצאות סקרי פליטות גזי חממה- אשר מדווחים על פליטות גזי חממה שנפלטו בפועל.
 - (2) תחזית "עסקים כרגיל"- המניחה שפליטות גזי חממה פר תושב ממוצע יישארו כפי שהיו בשנת 2000 ויגדלו בקצב של גידול האוכלוסיה עד לשנת 2020. לצורך חישוב זה נעשה שימוש במקדמי פליטה שהיו תקפים בשנת 2000.
 - (3) "תחזית ראלית" - המניחה שפליטות גזי חממה פר תושב ממוצע יישארו קבועים אבל ייחשבו פליטות גזי החממה לפי מקדמי פליטה עתידיים הלוקחים בחשבון שהפקת חשמל בשנים הקרובות תגרום לפחות פליטות גזי חממה.
 - (4) יעדי הפחתה דו- שנתיים - התכנית העירונית להפחתת פליטות גזי חממה מפרטת פעולות הצפויות להוביל להורדת פליטות גזי חממה ליעדים אלו.
- כל 4 מסלולי הפליטות מוצגים בגרף שלהלן בהשוואה ליעד הסופי לשנת 2020 לפליטות גזי חממה של 20% פחות מהיקף הפליטות בשנת 2000, כפי שהוצב באמנת פורום ה-15.

תרשים מס' 5: תחזית פליטות גזי חממה עד לשנת היעד, לפי תרחישים שונים



3.1.2 ניתוח תחזית פליטות גזי החממה לשנת 2020

כפי שניתן לראות בתרשים לעיל, לפי סקר פליטות שנת 2012, פליטות העיר של שנת 2012 עמדו על 4,769,229 טון CO₂. ערך זה מראה על השגת יעדי התכנית לשנת 2012 (השוואה בין הקו הצהוב לקו הכחול).

מאז התחלת התכנית להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אויר, עיריית תל אביב ראתה לנכון להתקדם קודם כל בפעולות אשר הוגדרו כ"פירות הנמוכים", אשר ניתן לבצע אותן ללא תכנון מורכב וללא תקציב יותר מהתב"ר (תקציב בלתי-רגיל). אמנם, על מנת להגיע ליעדי פליטה של התכנית לשנים הבאות, על העירייה להשקיע בפרויקטים כלל-עירוניים ורחב טווח להתייעלות אנרגטית במגזר המסחרי והביתי. פרויקטים כמו התנאת הסמכה לבניה ירוקה כתנאי לקבלת היתר בניה והקמת פורום עסקים ירוקים הן דוגמאות לפרויקטים גדולים שהעירייה התחילה בביצועם ואשר הם אמורים להראות תוצאות משמעותיות בהפחתת פליטות גזי חממה לאורך זמן.

פרק ד

סקר פליטות מזהמי אויר לשנת 2012

4.1 מתודולוגיה

פליטות מזהמי אויר לשנת 2012 בסקטור התעשייתי ומסחרי ומתחנת כוח רדינג, חושבו ע"י נתוני בדיקות ארובה וקצבי פליטה שסופקו ע"י מר יוסי באזי מהאגף לאיכות הסביבה בעיריית תל אביב-יפו. פליטות מזהמי אויר מתחבורה חושבו ע"י הכפלת מקדמי פליטה של הפורום ה-15 בנתוני נסועה שחושבו כמפורט בסעיף 1.3 לעיל. בשנת 2007, פליטות מזהמי אויר מצריכת דלק ביתית היו זניחים ולכן הם לא הוכללו בסקר פליטות מזהמי אויר הנוכחי. פליטות מזהמי אויר מתחנות דלק חושבו על בסיס נתונים של פורום ה-15. חישובי פליטות מזהמי אויר לשנת 2012 מפורטים בנספח מס' 3.

4.2 ממצאי הסקר לשנת 2012 והשוואה לשנת 2007

מהשוואת טבלאות מס' 3 ו-4 להלן, ניתן לראות ירידה משמעותית בפליטות מזהמי אויר מתחנת הכוח רדינג. ייתכן ופליטות מזהמי אויר מתחבורה בשתי השנים אינן ניתנות להשוואה כי הן חושבו במתודולוגיה קצת שונה בשנת 2007. יחד עם זאת, ניתן להסיק שתנועת כלי רכב נשארה הגורם הכי משמעותי לפליטות מזהמי אויר בעיר תל אביב – יפו בשנת 2012. בתחום תעשייה ומסחר נצפתה עליה משמעותית בפליטות מזהמים מסוג CO ואילו ירידה בפליטות של חלקיקים נשימים, תחמוצות הגופרית ותחמוצות החנקן.

להלן תוצאות סקר מזהמי אויר משנת 2007:

טבלה מס' 3: פליטת מזהמי אוויר בתל אביב בשנת 2007:

HC (טון/שנה)	NO _x (טון/שנה)	CO (טון/שנה)	SO ₂ (טון/שנה)	PM (טון/שנה)	
68	1,938	0	18	17	רידינג
1	41	6	95	26	תעשייה ומסחר
13,865	9,113	24,499	161	236	תחבורה
זניח	32	8	38	3	מגורים ושונות
257					תחנות דלק
14,191	11,125	24,513	313	282	סה"כ

להלן תוצאות סקר מזהמי אויר משנת 2012:

טבלה מס' 4: פליטת מזהמי אוויר בתל אביב בשנת 2012:

HC (טון/שנה)	NO _x (טון/שנה)	CO (טון/שנה)	SO ₂ (טון/שנה)	PM (טון/שנה)	
	628	336	5	6	רידינג
2	23	345	59	44	תעשייה ומסחר
7,164	3,396	10,289	16	207	תחבורה
257					תחנות דלק
7,165	4,047	10,970	81	256	סה"כ

פרק ה

מסקנות והמלצות

5.1 מסקנות

5. הפליטה העיקרית של גזי חממה ומזהמי אוויר, מקורה בפעילות המגזר הפרטי (בעיקר – מגורים ומסחר).
6. פליטות גזי חממה שמקורם בפעילות העירונית, מהווה כ- 2% בלבד מסך הפליטה הכולל של גזי החממה בתל-אביב יפו.
7. גורם הפליטה העיקרי של גזי חממה הוא צריכת חשמל.
8. הפליטה הסגולית של גזי חממה מכל גורמי פליטה (בטון eCO_2 לתושב לשנה) בשנת 2007 הייתה, 11.67 טון, ו- 11.58 בשנת 2012. דהיינו, חלה ירידה קלה בפליטה הממוצעת לתושב לשנה, בין השנים 2007 - 2012.
9. בין השנים 2007 ל-2012 הייתה עליה בסך הפליטות של גזי חממה בעיר תל אביב יפו בשיעור של 218,866 טון eCO_2 (בערך 5%). עליה זו נובעת בעיקרה מעליה בצריכת החשמל בכל המגזרים ועליה בצריכת דלק בתחבורה, והיא מעט קטנה משיעור הגידול באוכלוסיה.
10. בין השנים 2007 ל- 2012, חלה ירידה בפליטות מזהמי אויר ממסחר ותעשייה ומתחנת הכוח רדינג. לא ניתן לבצע השוואה בין פליטות מזהמי אויר מתחבורה בין שתי השנים, אבל ניתן לומר שתחבורה הייתה הגורם העיקרי תזיהום אויר בעיר תל אביב-יפו בשנת 2012.

5.2 המלצות

- א. יש לשים דגש על ביצוע פעולות ארוכות-טווח להתייעלות אנרגטית הן במגזר הביתי והן במגזר המסחרי.
- ב. יש לפעול לפי תכנית האב להפחתת נסועת כלי רכב בעיר.