

נספח מס' 1

**הוצאה של פורום ה-15: פרוטוקול
הכנת תכנית אב עירונית להפחתת
פליטות גזי חממה ומזהמי אויר**



**הנחיות פורום ה-15 להמשך שלב התכנון
ולהכנת תוכניות האב העירוניות להפחתת פליטות**

תוכן עניינים

1. הקדמה	2
2. השלמת מידע על מאפייני העיר	2
3. הגדרת חזון ומדיניות	3
4. הגדרת יעדי הפחתה כמותיים	4
5. פירוט מרכיבי תכנית האב העירונית ונושאה	4
5.1 "תחומי הסל" העיקריים	4
5.2 "תחומי סל" נוספים	7
5.3 פירוט שיטות עבודה וכלי יישום במסגרת התוכנית	8
5.4 מיפוי תוכניות פעולה/פרויקטים שזמינותם מיידי	9
5.5 פיתוח קריטריונים לדירוג סדר העדיפות לביצוע מרכיבי התכנית	11
6. הגשת תוכנית האב	12
7. דגשים ומסר	12

אשרוד
באר שבע
גבעתיים
הרצליה
חדרה
חולון
חיפה
כפר סבא
נתניה
פתח תקוה
ראשון לציון
רחובות
רמת גן
רעננה
תל אביב - יפו



1. הקדמה

דוח מצאי הפליטות העירוני למוזהמי אוויר ולגזי חממה, אותו ביצעו כל אחת מן העיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15, כולל בתוכו טבלה הכוללת את דירוג המגזרים והפלחים המשפיעים ביותר על פליטות גזי החממה ומוזהמי האוויר בעיר, ניתוח של יכולת העירייה להשפיע עליהם בטווח הקרוב, הבינוני והרחוק, וכן הצגת תחזיות לשנת 2020. טבלה מסכמת זו מקשרת ומובילה את העיריות ישירות לשלב הכנת תוכנית פעולה עירונית, שתפרט את האופן בו יושגו יעדי ההפחתה אותם תקבע העירייה בהתאם לתוצאות הסקרים.

בשל ראשוניותו של המיזם להפחתת פליטות ושל תוכניות האב העירוניות להפחתת פליטות הנעשות במסגרתו, כמו גם בשל הרצון לייצר ככל האפשר סטנדרט מינימלי אחיד לכתובת התוכניות בין העיריות השונות (בדומה לסטנדרט האחד שנשמר בשלבים הקודמים של התהליך), הכין פורום ה-15 הנחיות עקרוניות להכנת תוכנית אב עירונית להפחתת פליטות. הנחיות אלה מוגשות לשימוש של צוותי-הייעוץ המקצועיים המלווים את העיריות ביישום 'שלב התכנון', ושל הרפנטים העירוניים המפקחים על התהליך.

2. השלמת מידע על מאפייני העיר

בנוסף לדוח מצאי הפליטות העירוני, אותו הכינה כל עירייה, אשר מצביע על עיקר מקורות הפליטה, כבסיס לתחילת התכנון, נדרש לאסוף מידע רב ככל האפשר על מאפייני העיר. מידע זה צפוי לכוון, לספק רעיונות ולסייע לאגם עשייה קיימת לתוך התוכניות להפחתת פליטות, בהלימה עם פעולות ותוכניות אחרות של העיר, וכן למפות כלים קיימים, חוסרים וחסמים לצורך קידום מרכיבי התוכנית. למשל: חוקי עזר שניתן להשתמש בהם, או כאלה שחשוב לקדם חקיקתם, מבנה ארגוני שצפוי לסייע או להקשות על יישום התוכנית בעיר וכדומה.

כמו כן, מידע זה עשוי לחסוך השקעת משאבים בטיפול בנושאים שכבר בשלים להכללה בתוכניות להפחתת פליטות. למשל, עיריית רעננה הכינה תוכנית אב לטיפול בפסולת ומיחזור הכוללת המלצות על מערך הטיפול והשפעותיו על הפחתת הפליטות, עיריית תל אביב-יפו הכינה תוכנית להפחתת זיהום אוויר מתחבורה, ועוד. צוות התכנון שיכיר את התוכניות בשלבי התכנון הראשונים סביר שישלב מרכיביהן בתוכנית האב להפחתת הפליטות ויחסוך מאמצים בכיוון זה. עם זאת, אם ימצא חסר בתחום אחר יוכל לכוון את מאמציו לתחום החסר.

אשדוד
באר שבע
גבעתיים
הרצליה
חדרה
חולון
חיפה
כפר סבא
נתניה
פתח תקוה
ראשון לציון
רחובות
רמת גן
רעננה
תל אביב - יפו



לאור האמור, חשוב לאסוף מידע על כל התוכניות החלות בתחומי העיר – קיימות ומתוכננות, תוכניות אזוריות וארציות הקשורות לעיר; מצב סוציאקונומי; חוקי העזר העירוניים; המבנה הארגוני של העירייה; מיפוי ארגוני תושבים ובעלי עניין שניתן להפעילם וכיו"ב.

מצופה מהרפרנט העירוני לסייע לרשת את המידע מהעירייה ולהנגישו ככל הניתן לצוותי הייעוץ, כדי שלא יוחמץ מידע שעשוי לסייע בשלב התכנון.

את מכלול המידע שנאסף, לרבות ממצאי הסקרים, יש לנתח באופן שיוצפו, בין היתר, מסקנות לגבי ההזדמנויות והחוזקות, אל מול האיומים והחסמים שצפויים בדרך להגשמת התכנית ולהצלחתה.

3. הגדרת חזון ומדיניות

על סמך תוצאות סקר הפליטות העירוני ולימוד מאפייני העיר, יגובשו החזון והמדיניות ויוגדרו נושאים מרכזיים וסדרי עדיפויות להמשך טיפול במסגרת הכנת תכנית האב העירונית.

חשיבותו של שלב זה רבה, שכן הוא מביא לידי ביטוי את כיווני הפיתוח הרצויים של העיר והעירייה, וממקד את מאמצייהם של כלל הגורמים לעשייה מתואמת, יעילה ופורה. לאור האמור, **נדרש ביצוע שלב זה בתיאום עם נציגי ועדת ההיגוי העירונית ליישום האמנה**. בכל מקרה, אישור החזון חייב לעלות לדיון מליאת ועדת ההיגוי, בהשתתפותם של כמה שיותר משתתפים, המייצגים את מגוון בעלי העניין ובעלי התפקידים הרלוונטיים ליישום התוכנית בעירייה ומחוצה לה. מומלץ להכין דיון ענייני ומקצועי בועדת ההיגוי, שיכלול גם הצגת אופציות למיתוג העיר סביב החזון, לדוגמא:

- Eco Compact City
- Low Carbon City
- Clean Traffic City
- Green Building City
- Smart Growth City
- Green City
- Eco Industrial City

אשדוד
באר שבע
נבעתיים
הרצליה
חדרה
חולון
חיפה
כפר סבא
נתניה
פתח תקוה
ראשון לציון
רחובות
רמת גן
רעננה
תל אביב - יפו



אין להתייחס בדיכוטומיה מוחלטת לארבעת התחומים. יש לבחון גם התאמת גישות משולבות כמו זו של **Eco-compact cities**, המבוססת על ציפוף עירוני/בניה קומפקטית ומערכות הסעת המונים יעילות. חשוב לבחון התאמתה של גישה כזו בעיקר בעיריות שיש להן שאיפות התרחבות הבינוי לאזורים נוספים.

נושא תכנוני רחבי נוסף מתמקד בשיפור הנוחות האקלימית בעיר, בשילוב אמצעים כמו, "יירוק העיר", הצללות, שימוש בחומרים שאינם אוגרי חום ו"אוורור עירוני"- המבוסס בערי חוף על החדרת בריזת הים לעיר (ראו **בנספח 2** המצ"ב, דוגמאות מטוקיו והונג-קונג. על אף שהתנאים האקלימיים שם שונים, ההכוונה בנספח הונג קונג בהחלט יכולה להיות רלוונטית לערי החוף בישראל. חלק מהנושאים יתאפשרו רק בתכנון אזורים חדשים, אבל חלקם מתאים ליישום גם באזורים מבונים המיועדים לפיתוח נופי, שידרוג או פינוי בינוי. בדוגמא יורדים מרזולוציות של אופי בינוי ופיתוח מרחבי המאפשר החדרה מכסימלית של בריזה ימית, ועד לנושא פרטני כמו שילוט שאינו 'חוסם רוח'. בנוסף, מומלץ לעיין **במסמך היבטים אקלימיים אנרגטיים בעיצוב אורבאני באקלים ארץ ישראל חם ולח** הנמצא במשרדי פורום ה-15.

יש להתייחס לניהול המרחבי של העיר בתחום הקו הכחול של התוכנית, אך אין לשכוח את **ההשלכות על הסביבה והערים הסמוכות** במידה ופתרון שמוצע עלול לדחוק את יצור הפליטות לעיר שכנה (עלול לקרות למשל ביישום לא מושכל של אגרות גודש, או דחיפת מפעלים מזהמים לעבור לרשויות סמוכות, במקום לדאוג לפעילות לצמצום הזיהום).

נדרש להתייחס בתוכנית הן **ל'מגזר התושבים'**, אשר מתוצאות הסקרים עולה שהוא המגזר המשפיע ביותר על כמות הפליטות, והן **ל'מגזר הרשות'**, שהוא המגזר שקל יותר ליישם ולקדם בו שינוי ושיש חשיבות להציג עשייתו לצורך רתימת הציבור, בבחינת: "נאה דורש- נאה מקיים".

להלן **דוגמאות לנושאים מומלצים לטיפול במסגרת 'תכנית האב העירונית להפחתת פליטות'**, על-פי החלוקה לנושאי הסל שהוזכרו לעיל. מדובר ברשימה חלקית בלבד של נושאים מוצעים לטיפול, ומצופה שצוותי הייעוץ יציעו ויוסיפו עליהם נושאים נוספים:

תחבורה ודלקים

- עידוד תחבורה ציבורית; תכנון יעיל של קווי תחבורה ציבורית; הקצאת נת"צים; קידום מימשקים יעילים בין אמצעי התחבורה השונים.
- עידוד תחבורה אלטרנטיבית (פיתוח תשתיות להליכה ברגל, פיתוח מואץ של שבילי אופניים), גם כחלק מאורח חיים בריא יותר.
- סגירת מרכזי הערים לכניסת תחבורה מזהמת.
- עידוד הליכה בטוחה של תלמידים לבתי ספר (במקום נסיעה).
- הקמת רשת carpool מקומית ו- carshare.

אשרדוד
באר שבע
גבעתיים
הרצליה
חדרה
חולון
חיפה
כפר סבא
נתניה
פתח תקוה
ראשון לציון
רחובות
רמת גן
רעננה
תל אביב - יפו





- עידוד השימוש בדלקים מתחדשים.
- התקנת מערכות למישוב אדי דלק כתנאי לרישיון עסק של תחנות דלק.
- הטבות חניה לכלי רכב ידידותיים לסביבה.
- דירבון מעסיקים מרכזיים בתחום העיר לעידוד הגעה לעבודה בדרכים חלופיות לרכב הפרטי.

שימור אנרגיה ובניה ירוקה

- יידוע ועידוד הציבור ליעול וחסכון השימוש בחשמל בבתיים ובעסקים.
- העלאת מודעות והנחלת ידע לציבור התושבים והקבלנים המקומיים בעניין יתרונותיהם של בניה ושיפוצים ירוקים.
- חסכון מידי באנרגיה במוסדות העיר ע"י מעבר לשימוש במערכות חוסכות אנרגיה וחינוך להתנהגות יעילה.
- מעבר לתאורת רחוב ושילוט רחוב סולאריים, מבלי לפגוע בבטיחות ובבטחון.
- ייעול מערכת תאורה ציבורית
- שיפור בידוד ומעטפת מבנים בידוד קירות - בניינים ומוסדות.
- תמרוץ בנייה ירוקה ושדרוג מבנים קיימים.
- בנייה ירוקה של מבני הציבור המתוכננים של העיר.
- חינוך לשימור משאבים, באמצעות הפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים במוסדות החינוך.
- עידוד עסקים ותעשייה מקומית לבנייה ושיפוצים ירוקים, התייעלות וחסכון אנרגטי ושימוש באנרגיה נקייה.

שימוש במרחב העירוני הפתוח ו'ירוק' העיר

- תכנון ויישום גנים ופארקים, שבילים ומעברי הולכי רגל מגוונים כצירים ירוקים, שבילי אופניים, כיכרות בעלות פונקציונאליות לחיות עירונית, טיילות וטיילות ספורט.
- הנגשה מירבית של המרחבים הציבוריים (רלוונטי גם לנושא תחבורה ודלקים).
- שיפור הרחובות כמרחב ציבורי פתוח (נטיעות/הצללות, פעילות).
- עיבוי 'יצירתי' של מערך השטחים הפתוחים, בין היתר על ידי: שיקום נחלים עירוניים כשצ"פים וקידום מוקדי טבע עירוני אחרים/נוספים; עידוד הקמת גינות קהילתיות; קידום חקלאות אורבאנית.
- גמישות תכנונית שתאפשר שימוש ביחידת הקרקע למספר גדול ככל האפשר של שימושים בהווה ולעתיד. מאפשר שימור משאב הקרקע ומשפר תפקוד עירוני.
- נטיעת עצים מתוכננת ומכוונת - נטיעה מאסיבית של עצים למטרת קיבוע פחמן, יירוק היישוב והוספת צל (הקטנת "אי החום העירוני").
- עידוד גינון על גגות - בין יתר היתרונות הסביבתיים, הגג מספק בידוד יעיל, התורם לחסכון באנרגיה.
- שיקום, שימור ומניעת עקירת עצים קיימים.

פסולת ומיחזור

- הפרדת פסולת לשני זרמים – רטוב לקומפוסטציה ויבש להשבה, מיחזור או הפקת אנרגיה.
- עידוד צרכנות אלטרנטיבית לצורך הפחתת פסולת (שווקי קח-תן, איסוף חפצים לנזקקים, חנויות יד שניה וכו').
- קידום יוזמות להפרדת פסולת, כולל פיתוח תשתיות והגברת מודעות לנושא.
- טיפול מוסדר בבוצת שפכים.
- שימוש מקומי בגזם לצורך חיפוי קרקע ושימושים נוספים.
- רכישת מוצרים מעוטי אריזות.

אשרדוד

באר שבע

נבעתיים

הרצליה

חדרה

חולון

חיפה

כפר סבא

נתניה

פתח תקוה

ראשון לציון

רחובות

רמת גן

רעננה

תל אביב - יפו



5.2. "תחומי סל" נוספים

בנוסף לארבעת תחומי הסל המפורטים לעיל, נמצא שנדרשת התייחסות לשני תחומים נוספים, כמוסבר להלן:

א. חסכון במים שפירים וטיפול מוסדר בביוב

מעבר לנושא הערכי של החיסכון במים, במיוחד במדינה שחונה כמו ישראל, הרי שטיפול בנושא זה מתבקש לאור צריכת האנרגיה הנגרמת ממערכות הטיפול וההשבה של מים וביוב. תהליך התפלת המים הוא צרכן אנרגיה משמעותי (זאת בנוסף להשלכות אחרות שיש למתקן התפלה על הסביבה) ומקדמי הפליטה שמזינים את טבלאות החישוב בסקרים בתחום המים והביוב ישתנו בהתאם.

הדבר יבוא לידי ביטוי רב יותר בסקרי הפליטות הבאים, כאשר חלקם של המים המותפלים באספקת המים לעירויות ילך ויתרחב. לסיכום, **אנו צופים שבמצב "עסקים כרגיל", שיעור הפליטות מסקטור המים והביוב יעלה ולכן יש לתת מענה בתוכנית הנוכחית.**

ב. העלאת המודעות הציבורית ויצירת תמריצים

תחום זה הוא תחום רוחבי, המהווה "מטריה" לשאר התחומים. על אף שמדובר בנושא המהווה כלי ליישומה של התוכנית, בחרנו להציגו במסמך זה כתחום עצמאי, מאחר והוא דורש התייחסות מיוחדת, כמו גם התמחות מקצועית בפני עצמה. חשוב להקדיש לנושא זה פרק מיוחד במסגרת התוכנית, בייחוד לאור החשיבות הרבה הקיימת להשפעה על התנהגות הציבור לצורך השגת יעדי האמנה.

בכדי להבטיח את הצלחת התכנית ויישומה גם ב"מגזר התושבים", יש לתת משקל רב במסגרת הכנת תכנית האב העירונית והפעלתה, להיבטים החינוכיים וההסברתיים של נושא הפחתת זיהום האוויר והגנת האקלים. זאת בין היתר, על-ידי תכנון פעולות של חינוך והסברה ויצירת תמריצים לקידום היוזמות הפרטניות השונות, הן בבתי הספר, הן במרכזים הקהילתיים ובמסגרות החינוך הבלתי פורמאליות, והן אצל הציבור הרחב בעיר, תושבים, בעלי העסקים ובעלי עניין נוספים.

הגורמים שצריכים להיות מעורבים בהכנת חלק זה בתוכנית הם אנשי ההסברה, החינוך והדוברות בעירייה (לעניין העלאת מודעות) והגזבר, הכלכלן הסביבתי והמשפטן¹ (לעניין תמריצים).

¹ כלכלן סביבתי ומשפטן בעל ניסיון בתחום המוניציפאלי כלולים בצוות-הייעוץ.



דוגמת 'כרטיס' תכנית פעולה/פרוייקט

	שם תכנית הפעולה/פרוייקט
	אחראי לקידום וביצוע
	רצינול ומטרות
	תיאור ודפוסי עבודה
	שותפים אפשריים
	שלבים לקידום
יש לכתוב בין היתר וככל האפשר, <u>עד כמה צפוי לענות על מטרות תוכנית האב להפחתת פליטות ובכמה צפוי להפחית הפליטות מבחינת מזהמי האוויר ומבחינת גזי החממה.</u>	תפוקות צפויות
<ul style="list-style-type: none"> • המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: • מדד הבסיס: • אבני דרך/יעדי שיפור: 	מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים
	הערכת עלויות
	מקורות מימון
	קשר לתוכניות פעולה/פרוייקטים אחרים בתוכנית האב
נספחים, הפנייה לחומרי העשרה נשוא התוכנית, לחוקי עזר, נהלים, הנחיות משרדי ממשלה ועוד	קישור למידע רלוונטי נוסף

אשרוד
באר שבע
גבעתיים
הרצליה
חדרה
חולון
חיפה
כפר סבא
נתניה
פתח תקוה
ראשון לציון
רחובות
רמת גן
רעננה

תל אביב - יפו



5.5 פיתוח קריטריונים לדירוג סדר העדיפות לביצוע מרכיבי התכנית

תוכנית האב רחבה ומקיפה ונהיר כי נדרשת התארגנות ותקציב לא מבוטל ליישם מרכיביה. ההמלצות, תוכניות הפעולה, המתווים והפרוייקטים הכלולים בה ויישומה הרחב לא ייעשה באופן מיידי, אלא בשלבים. על מנת לקבוע סדרי עדיפות לקידום מרכיבי התוכנית ושלביותם בצורה מושכלת, אובייקטיבית ונטולת לחצים ציבוריים, יש להגדיר רשימת קריטריונים שיסייעו בידי ועדת ההיגוי העירונית בקביעת סדרי העדיפות לקידום מרכיבי התוכנית, לדוגמא:

- זמינות קידום המרכיב הכלול בתוכנית (עד כמה מורכב ליישמו). כאן נדרשת התייחסות להיבטים כגון, המשאבים והעלויות הנדרשים ליישמו, מידת התלות בהליכים סטטוטוריים מורכבים, לוחות הזמנים לביצוע וכדומה.
- טווח ההשפעה של השינוי הנובע מיישום המרכיב בתוכנית (רמת החשיבות של המרכיב). כאן נדרשת התייחסות להיבטים כגון, עד כמה עונה המרכיב על מטרות תוכנית האב, האם הוא מאפשר הרחבת מעגלי השפעה בציבור, מחולל עשייה נוספת שנגזרת ממנו, מניב ערך מוסף וכדומה.

ניתן לדרג את סדר העדיפות ליישום מרכיבי הפרוייקט באמצעות פיתוח טבלאות אקסל, או אחרות, כשלכל קריטריון ניתן משקל וכל מרכיב בתוכנית נבחן ומדורג (מ 1-5 למשל) בהתאם למענה שלו על הקריטריון. לבסוף מבוצעת הכפלה של חשיבות הקריטריון בציון שניתן וסכימה של כל הציונים. מרכיבי התוכנית שיקבלו ציון גבוה בסכימה הם אלו שצריכים להיות מקודמים כאבני הדרך הראשונות בביצוע. יש לשאוף לכלול בתוכנית כבר את דירוג מרכיבי התוכנית על ידי חברי ועדת ההיגוי העירונית, בהתאם לקריטריונים.

אשדוד

באר שבע

נבעתיים

הרצליה

חדרה

חולון

חיפה

כפר סבא

נתניה

פתח תקוה

ראשון לציון

רחובות

רמת גן

רעננה

תל אביב - יפו



6. הגשת תוכנית האב

התוכנית המוגשת תכלול לפחות את המרכיבים הבאים:

- א. תוכן עניינים
- ב. תקציר מנהלים
- ג. תאור שלבי הכנת התוכנית ותוצרים עיקריים מכל שלב.
- ד. תקציר מצאי קיים: ניתוח המסקנות העיקריות מסקר הפליטות ומהמיפוי הרלוונטי הנוסף.
- ה. חזון ומדיניות הפחתת פליטות, כולל יעדים כמותיים ברורים.
- ו. פירוט מרכיבי התוכנית: על פי המפורט בסעיף 5 לעיל.
- ז. הצפת דגשים ונושאים נוספים שצוות התכנון מוצא לנכון להעלות, לדוגמא נושא שיתוף תושבים ובעלי עניין בתהליך.
- ח. סיכום והמלצות לקידום התוכנית.
- ט. נספחים.

רשימה זו אף יכולה לשמש אתכם, הרפרנטים העירוניים, עם קבלת התוכנית, ולסייע לכם לוודא שהיא מכילה את התוצרים הנדרשים.

7. דגשים ומסר

הידע העולמי בתחום תוכניות עירוניות למיתון אקלים מתפתח ונרקם בשנים האחרונות. מצופה מצוות התכנון **להעשיר את התוכנית גם בתכנים שנלמדו מניסיון של ערים אחרות בעולם** (ראו דוגמאות בנספח המצורף), לחקור בעיקר **ערים זומות במאפייניהן** לעיר עבודה מכינים את תוכנית האב, לבדוק את הייתכנות לאמץ תוכניות פעולה, כלי יישום ותמריצים, **לאור המדיניות הממשלתית בישראל**, השונה לעיתים מזו של מדינות אחרות.

מתבקש לצאת ממסגרת החשיבה התכנונית השבלונית ולפתח תוכנית יצירתית המבוססת על דרכי תכנון וחשיבה מקוריות, כפי שעשו ערים אחרות בעולם, שהצליחו באתגר של הפחתת הפליטות.

מומלץ ליצור תוכנית בעלת גמישות תכנונית, עם חלופות יישומיות, תוכנית שניתן יהיה להוסיף עליה ברבות הימים נדבכים ולעבות בה תחומים ומרכיבים, כמו תוכניות פעולה ופרוייקטים המשכיים ובכך לייצר תוכנית יישומית "חיה ונושמת".

אשדוד

באר שבע

גבעתיים

הרצליה

חדרה

חולון

חיפה

כפר סבא

נתניה

פתח תקוה

ראשון לציון

רחובות

רמת גן

רעננה

תל אביב - יפו



אין דרך אחת לתכנן, בייחוד כשכל עיר שונה במאפייניה ולכן אנו מברכים על כל יוזמה וכיווני חשיבה שונים ובלבד שיתקבלו תוצרי תוכניות ברי ביצוע, שיענו על סף הדרישות שבמסמך זה.

במפגש שערכנו עם צוותי התכנון, כמו גם בהנחיות זהות שהועברו לידיהם, הנחינו אותם להיעזר **בידע הנצבר בעירייה** לאור העובדה שבמרבית העיריות החתומות על האמנה יש יחידות סביבתיות ואיגודי ערים בהם נצבר ידע רב, בייחוד בנושאי הטמעה של תוכניות להעלאת מודעות במסגרת החינוך הסביבתי הפורמאלי והלא פורמאלי; הפעלת ארגוני מתנדבים; כתיבת עלונים לציבור וכדומה. כמו כן, בעירייה נחשפים לעיתים לחומרים שמתקבלים מערים דומות במאפייניהן לעיר שעבורה מתבצע התכנון. המידע צפוי להגיע מערים תאומות, מהשתתפות נציגי העירייה בכנסים בינלאומיים וכדומה. חשוב לאגם המידע ולהעבירו לצוות התכנון. נא עזרו לאגם ידע וכן לקשר בין העובדים אצלם נצבר הידע לבין צוות התכנון לצורך האמור.

אנו מכירים בחשיבותו של **תהליך שיתוף ציבור ובעלי עניין** בתהליך. עם זאת, לאור סד הזמנים לסיום התוכנית אנו מחדדים, כי יש להימנע ממצב שבו תהליך שיתוף הציבור יתבצע באופן שיעכב את **תאריך היעד לאישורה ותקצובה של התוכנית שנקבע לסיום שנת 2010**.

תיאום הדדי בין צוותי הייעוץ בעיריות גובלות יתרום לכל הצדדים ומומלץ שהרפרנטים העירוניים יסייעו לקיום מפגשי התיאום, כדי שהנושא לא יישאר ברמת 'הרצון הטוב' של צוותי-הייעוץ.

בהצלחה לכולנו!

כתבה: עידית הוד, יועצת איכות סביבה וקיימות לפורום ה-15.

לוטה: נספח מס' 1 – לקט דוגמאות מהעולם – מקורות להשראה
נספח מס' 2 – שיפור הנוחות האקלימית בעיר - טוקיו והונג-קונג

אשדוד

באר שבע

גבעתיים

הרצליה

חדרה

חולון

חיפה

כפר סבא

נתניה

פתח תקוה

ראשון לציון

רחובות

רמת גן

רעננה

תל אביב - יפו

נספח מס' 2

**סקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר
בעיר רמת גן לשנים 2000 ו- 2007**



תוכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר והגנת האקלים

סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר ברמת גן

ירושלים - יוני 2010

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



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

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

השתתפו בהכנת הסקר:

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

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

תוכן העניינים

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

רשימת נספחים

נספח מס' 1: טבלאות איקלי 2000

נספח מס' 2: טבלאות איקלי 2007

נספח מס' 3: נתוני חברת נת"ע

נספח מס' 4: חישובי זיהום אוויר

נספח מס' 5: חישובי ספיחת CO₂ ע"י עצים

נספח מס' 6: טבלת "פאזל עירוני"

נספח מס' 7: טבלת מנחה לביצוע השלב השלישי בסקר

מבוא

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

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

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

מבוא

5

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

פרק א מתודולוגיה

1.1 מתודולוגיה כללית

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

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

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

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

1.2 מקורות זיהום

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

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

1.2.1 מקורות עיקריים לפליטת גזי חממה :

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

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

1.2.2 מקורות עיקריים לפליטת מזהמי אוויר:

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

1.3 סוגי הפליטות

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

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

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

א. חומר חלקיקי מרחף.

ב. פחמימנים.

ג. תחמוצות חנקן.

ד. פחמן חד חמצני.

ה. גופרית דו חמצנית.

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

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

1.4 מקורות מידע ואיסוף נתונים

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

ניתן לחלק את מקורות הנתונים והמידע לפי מאפייניהם:

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

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

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

פרק ב העיר רמתן- גן מאפיינים ונתונים כלליים

2.1 מאפייני העיר (לשנת 2007)

מספר תושבים: 129,900

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

פסולת מוצקה ביתית מסחרית וגזם: 1.8 ק"ג לנפש

מספר שכירים: 51,760

מספר עצמאיים: 5,449

צריכת מים שנתית לנפש: 95.3 מ"ק

אורך כבישים: 164 ק"מ

כלי רכב רשומים: 51,446

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

2.2 נתונים כלליים¹

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

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

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

¹ הנתונים נלקחו מאתר האינטרנט של עיריית רמת גן, נכון לאוגוסט 2009.

² הנתון נלקח מאתר האינטרנט של הלמ"ס.

פרק ג מקורות וגורמי פליטה

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

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

3.1 רמת הרשות

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

3.1.1 צריכת חשמל

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.1.1 מבני ציבור

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

מנתונים שהתקבלו מחברת "גדיר הנדסה":

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

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

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

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

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

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

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

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

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

מזגנים

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

תאורה

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

מחשבים

בבנייני העירייה נמצאים 1,000 מחשבים, במוסדות החינוך נמצאים 2,000 מחשבים נכון להיום⁴. אין נתונים לשנת 2000.

3.1.1.2 תאורת רחוב ורמזורים

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

צריכת החשמל הכוללת של תאורת רחוב ורמזורים הייתה:

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

לשנת 2007-10,666,702 קוט"ש.

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

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

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

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

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

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

תאורת רחובות

צריכת החשמל הכוללת לתאורת רחובות הייתה:

בשנת 2001 - 6,218,415 קוט"ש.

בשנת 2007 - 9,542,650 קוט"ש.

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

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

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

פנסי התאורה הם פנסים בהספקים של: 70, 100, 150, 250, 400 ו- 1000 וואט⁵. ניתן להניח שההספק הממוצע הוא 200 וואט. לא נמצאו נתונים על כמה נורות מכל סוג קיימות.

⁵המידע נמסר ע"י דני ינובסקי, מחלקת מאור.

רמזורים

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

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

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

תמרורים מוארים

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

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

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

3.1.1.3 מים ושפכים

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

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

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

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

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

מים

מנתונים שנמסרו ע"י עיריית רמת גן עולה כי כמות המים שסופקה לעירייה הסתכמה בשנת 2000 ב- 12,890,400 מ"ק. בשנת 2007 סופקו לעיר 12,904,390 מ"ק מים⁶. מהנתונים עולה כי ישנה עלייה מזערית בצריכת המים בין השנים 2000 ל-2007, קיימת ירידה מבחינת פעילות אשר צורכת מים בכמויות גדולות בעיר- הפעילות התעשייתית.

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

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

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

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

שפכים

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

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

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

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

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

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

הטיפול במ"ק שפכים צורך על פי נתונים מהספרות, בממוצע, כ- 0.37 קוט"ש⁸. ולכן ניתן לחשב ע"י הכפלה של כמות השפכים במ"ק ב-0.37 קוט"ש כי:

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

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

3.1.2 צריכת דלקים

3.1.2.1 צי הרכב העירוני⁹

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

⁷ הנתונים נמסרו ע"י אייל בן דוד ממחלקת ביוב בעירייה.

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

⁹ נתונים בנוגע לצי הרכב העירוני נמסרו ע"י לידיה טנגו מהמוסד העירוני.

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

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

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

צריכה במוסך העירוני:

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

צריכת דלק בתחנת כיבוי אש :

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

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

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

¹⁰ רכב אחר: מטאטאים מכניים, טרקטור, מהפכי אשפה, ביוביות ורכב תיקוני חשמל.

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

בנזין (ליטר)	סולר (ליטר)	
65,500	397,046	2000
65,518	426,689	2007¹¹

3.1.2.2 איסוף ופינוי פסולת הרשות

לפי הנחיות הצוות המקצועי של "פורום ה-15", פסולת הרשות מהווה 3% מסך הפסולת העירונית, במידה ואין נתון מדויק יותר. על בסיס הערכה זו, בשנת 2003 כמות פסולת של הרשות הייתה 2,303 טון, כמות הגזם¹² הייתה 3,721 טון, בנוסף לכלל פסולת הרשות. לצורך איסוף הפסולת והטמנתה נצרכו בשנים 2003 ו-2007 כ-3% מסך הדלקים שנצרכו לטובת פינוי פסולת התושבים ועל כן, בשנת 2003 לטובת פינוי הפסולת העירונית נצרכו 6,768 ליטר סולר ולפינוי הפסולת למטמנה בדרום, נצרכו 8,363 ליטר סולר. (פירוט החישוב לכמות הסולר שנצרכה ע"י המשאיות מופיע בסעיף 3.2.2.5 בהמשך). לא נמצאו נתוני פסולת משנת 2000.

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

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

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

3.1.3 שטחים ירוקים

על פי נתונים שנמסרו ממחלקת גנים ונוף בעיריית רמת גן¹³, יש בעיר 1,000 דונם של שטחים ציבוריים ירוקים. נתון זה כולל בתוכו את כפר אז"ר ורמת אפעל, אך אינו כולל את הפארק הלאומי, פארק מרום נווה ואת גדת הירקון, המטופלים ע"י גורמים אחרים. מתוך 1,000 הדונם ה"ירוקים" – כ-20% הם שטחים יבשים והיתר ירוקים.

¹¹ הנתון אינו כולל רכבי טיאוט.

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

¹³ הנתונים נמסרו ע"י גיל שיבולי, מחלקת גנים ונוף.

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

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

3.2 רמת התושבים

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

3.2.1 צריכת חשמל

שנת 2000 נצרכו בקרב התושבים 721.9 מיליוני קוט"ש.

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

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

3.2.1.1 צריכה ביתית

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

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

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

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

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

3.2.1.2 צריכה מסחרית

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

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

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

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

טבלה מס' 7 מציגה את התפלגות בתי העסק ברמת גן אשר החזיקו ברשיון עסק בשנת 2007¹⁴.

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

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

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

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

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

3.2.1.3 צריכה תעשייתית

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

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

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

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

3.2.1.4 סיכום צריכת חשמל:

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

3.2.2 צריכת דלק נוזלי

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

3.2.2.1 תחבורה

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

תחבורה פרטית

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

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

סה"כ 52,676

על פי נתוני הלמ"ס.

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

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

על פי נתוני הלמ"ס.

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

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

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

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

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

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

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

על פי נתונים שנמסרו מחברת נת"ע.

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

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

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

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

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

תחבורה ציבורית

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

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

בשנת 2000 צרכו האוטובוסים ברמת גן 1.6 מיליון ליטר סולר.

בשנת 2009 צרכו האוטובוסים ברמת גן 1.5 מיליון ליטר סולר.

רכב לאיסוף ופינוי אשפה 3.2.2.2

על פי נתונים שהתקבלו מעיריית רמת-גן:

סך משקל האשפה בשנת 2000 – 76,777 טון.

סך משקל האשפה בשנת 2007 – 71,567 טון.

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

טבלה מס' 14: מחזור בשנים 2003 ו-2007:

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

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

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

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

איסוף ע"י העירייה - לפי נתונים שנמסרו מעיריית רמת גן¹⁵, מסלול ממוצע של רכב איסוף (יציאה מהמוסך, סיבוב בעיר, נסיעה לחירייה וחזרה למוסך) – הוא כ-60 ק"מ. סך הנסועה של רכבי האיסוף בשנת 2000 - בסביבות 40,000 ק"מ. ע"י הכפלת כמות הנסועה בצריכה של- 0.39 ליטר סולר לק"מ האופיינית למשאית (ע"פ נתונים שניתנו ע"י הצוות המקצועי של פורום ה-15), מתקבל כי צריכת הסולר הייתה 15,600 ליטר.

קבלנים פרטיים¹⁶ – נמסר כי קבלנים פרטיים לאיסוף פסולת צרכו כ-210,000 ליטר סולר. על פי חלוקת מספר הליטרים ב-0.39 ליטר לק"מ שעושה משאית ממוצעת, ניתן לחשב כי הנסועה של הקבלנים הפרטיים הייתה 538,461 ק"מ בשנת 2000.

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

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

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

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

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

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

¹⁶ הנתונים נמסרו ע"י קבלני המשנה.

3.2.2.3 צריכת דלקים במגזר הביתי

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

3.2.2.4 צריכת דלקים במגזר המסחרי

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

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

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

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

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

3.2.3 צריכת גז טבעי

3.2.3.1 המגזר המסחרי

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

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

3.2.4 צריכת גפ"מ

3.2.4.1 המגזר הביתי

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

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

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

פרק ד

מצאי הפליטות העירוני חישובים

4.1 מתודולוגיה

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

חישובי פליטות הגזים השונים שנכללו בסקר נעשו כשווי ערך לטון פחמן דו חמצני. שווי ערך פחמן דו חמצני מבוטאים באופן של כמות פליטות גזי החממה אשר יידרשו כדי להגיע לאותו האפקט על התחממות כדור"א (יחסים אלה מפורטים בנספח מס' 8 של פורום ה-15) (לטון מתאן יש השפעה כשל כ-21 טון CO₂ על ההתחממות הגלובלית).

4.2 מגזר הרשות

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

טבלאות מס' 15 ו-16 מציגות את כמות גזי החממה הנפלטת (טון eCO₂) לפי חלוקה לחשמל וסוגי דלק-בנזין וסולר, בשנים 2000 ו-2007.

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

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

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

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

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

בשנת 2000 כתוצאה מצריכת החשמל והדלקים של העירייה נפלטו 19,295 טון eCO₂.

בשנת 2007 כתוצאה מצריכת החשמל והדלקים של העירייה נפלטו 20,250 טון eCO₂.

בין השנים 2000 ל-2007 חל גידול של כ-5% בפליטות ה-eCO₂ של הרשות.

4.2.1 צריכת חשמל

צריכת החשמל הכוללת של העירייה בשנת 2000 הייתה 21,430,972 קוט"ש. צריכה זו גרמה לפליטה של 17,972 טון eCO₂. בשנת 2007 צריכת החשמל הכוללת הייתה 23,780,045 קוט"ש. צריכה זו גרמה לפליטה של 18,715 טון eCO₂.

4.2.1.1 מבני ציבור

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

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

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

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

4.2.1.2 תאורה ורמזורים

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

כתוצאה מצריכה זו נפלטו 6,208 טון eCO_2 .

פליטה זו מהווה 26% מסך פליטות העירייה בשנה זו.

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

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

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

תאורה

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

כתוצאה מצריכה זו נפלטו 5,229 טון eCO_2 .

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

כתוצאה מצריכה זו נפלטו 7,528 טון eCO_2 .

רמזורים

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

כתוצאה מצריכה זו נפלטו 980 טון eCO₂.

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

כתוצאה מצריכה זו נפלטו 886 טון eCO₂.

4.2.1.3 מים ושפכים

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

כתוצאה מכך נפלטו 6,812 טון eCO₂, אשר מהווים 36.4% מפליטות ה-eCO₂ הכוללות של הרשות בשנה זו. החישובים מוצגים בטבלה מס' 6 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 צריכת החשמל הייתה 7.4 מיליון קוט"ש.

כתוצאה מכך נפלטו בשנת 2007 5,894 eCO₂ (טון).

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

מים

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

כתוצאה מצריכה זו נפלטו 3,272 טון eCO₂. פליטה זו היא 48% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל לשאיבת המים והשפכים בעיר.

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

כתוצאה מכך נפלטו 2,489 טון eCO₂. פליטה זו מהווה 42% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל לשאיבת מים ושפכים בעיר.

טיפול בשפכים סניטאריים

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

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

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

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

4.2.2 צריכת דלקים

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

4.2.2.1 צי הרכב העירוני

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

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

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

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

4.2.2.2 איסוף ופינוי פסולת הרשות

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

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

7,795 ליטר סולר אשר גרמו לפליטה של 22.3 טון eCO₂. החישובים מוצגים בטבלה מס' 5 בנספח מס' 2.

פליטה מפסולת הרשות

בשנת 2000 נפלטו 4,717.6 טון eCO₂ כתוצאה משחרור מתאן לאטמוספירה, לאחר פירוק של 2,303 טון פסולת של הרשות.

בשנת 2007 נפלטו 2,591.8 טון eCO₂, עקב פירוק של 2,147 טון פסולת של הרשות.

לסיכום:

בשנת 2000 כתוצאה מאיסוף פסולת הרשות, העברתה למטמנה והיווצרות גזי החממה במטמנה, נפלטו 4,760.9 טון eCO₂.

בשנת 2007 כתוצאה מאיסוף פסולת הרשות, העברתה לדרום והיווצרות גזי החממה במטמנה נפלטו 2,633.7 טון eCO₂.

4.2.3 שטחים ירוקים

על פי נתונים שנמסרו ממחלקת גנים ונוף בעיריית רמת גן, יש בעיר 15,161 עצים. בהסתמך על נספח מס' 9 של פורום ה-15 נעשה חישוב של כמות ה-CO₂ אותו קולטים העצים. לא נמצאו נתונים מדויקים על העצים ולכן נעשתה הנחה שהעצים הם מסוג hard wood and moderate. כמו כן, החישוב בוצע עבור עצים בגילאים של 10 שנים, 20 שנים ו-30 שנים. פירוט החישוב מופיע בנספח מס' 5.

טבלה מס' 17: ספיחת CO₂ כתלות בגיל העצים:

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

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

4.3 רמת התושבים

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

נגרמה מפעילות התושבים פליטה בשנת 2000 שעמד על 873,047 טון eCO_2 .

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

בשנת 2007 נפלטו 850,162 טון eCO_2 .

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

4.3.1 צריכת חשמל

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

כתוצאה מכך נפלטו 606,995 טון eCO_2 לאטמוספירה. בשנה זו הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל היוותה כ-69% מסך הפליטות של התושבים.

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

כתוצאה מכך נפלטו 636,615 טון eCO_2 לאטמוספירה. בשנה זו הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל היוותה כ-74.6% מסך הפליטות של התושבים.

4.3.1.1 המגזר הביתי

בפלח זה נמדדה הפליטה כתוצאה מצריכת חשמל ודלקים אחרים.

בשנת 2000 נפלטו 293,113 טון eCO_2 , כתוצאה משימוש ב-348.6 מיליוני קוט"ש. פליטה זו מהווה כ-48.2% מסך הפליטות כתוצאה מהשימוש בחשמל. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 1. כל צרכן ביתי פלט 2.3 טון eCO_2 הפליטה עבור בית אב הייתה 4.98 eCO_2 . (החישוב נעשה ע"י כפילת מספר תושבים ממוצע לבית אב (2.1) בפליטה של צרכן ביתי ממוצע. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 נפלטו 314,743 טון eCO₂. כתוצאה משימוש ב-399 מיליוני קוט"ש. פליטה זו מהווה 49.4% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל לשנה זו. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 2. כל צרכן ביתי פלט 2.42 טון eCO₂ הפליטה עבור בית אב הייתה 5.15 טון eCO₂. החישובים מוצגים בטבלה מס' 8 בנספח מס' 2.

4.3.1.2 המגזר המסחרי

בפלח המסחרי נמדדה הפליטה כתוצאה משימוש בחשמל ודלקים אחרים.

בשנת 2000 נפלטו 276,212 טון eCO₂, כתוצאה מצריכה של 328.5 מיליוני קוט"ש חשמל. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 נפלטו 290,870 טון eCO₂, כתוצאה מצריכת 368.7 מיליוני קוט"ש חשמל. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 2.

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

4.3.1.3 המגזר התעשייתי

בשנת 2000 נפלטו 37,669 טון eCO₂. כתוצאה מצריכת 44.8 מיליוני קוט"ש חשמל במגזר העסקי. פליטה זו היוותה 6% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל של התושבים בשנה זו. החישוב מוצג בטבלה מס' 11 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 נפלטו 31,001 טון eCO₂. כתוצאה מצריכת 39.3 מיליוני קוט"ש. פליטה זו היוותה 4.9% מסך הפליטות כתוצאה משימוש בחשמל של התושבים בשנה זו. חישוב הפליטה מוצג בטבלה מס' 12 בנספח מס' 2.

4.3.2 צריכת דלקים נוזליים

בשנת 2000 נפלטו 115,523 טון eCO₂, כתוצאה מצריכת 28.3 מיליון ליטר בנזין, 6.2 מיליון ליטר סולר, ו-1.9 מיליון ליטר מזוט.

בשנת 2007 נפלטו 111,251 טון eCO₂, כתוצאה מצריכת 32.8 מיליון ליטר בנזין ו-6.4 מיליון ליטר סולר.

4.3.2.1 המגזר הביתי

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

4.3.2.2 המגזר המסחרי

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

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

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

4.3.2.3 תחבורה

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

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

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

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

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

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

תחבורה פרטית

בשנת 2000 הפליטה מתחבורה פרטית הייתה 89,917 טון eCO₂, כתוצאה שימוש ב-28.3 מיליוני ליטר בנזין ו-2.9 מיליוני ליטר סולר. פליטת התחבורה הפרטית לשנה זו מהווה 96% מפליטת התחבורה בכלל. הנתונים מוצגים בטבלה מס' 14 בנספח מס' 1. על ידי חלוקת הפליטות מכלי הרכב הספציפיים במספר כלי הרכב הרשומים בעיר ניתן לקבל מדד של פליטה לפי סוג הרכב. בשנת 2000 כל רכב פרטי פלט 2 טון eCO₂, כל משאית פלטה 8.76 טון eCO₂. החישובים מוצגים בטבלה מס' 16 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 הפליטה מתחבורה פרטית עמדה על 104,926 טון eCO₂. בעקבות שימוש ב-32.8 מיליוני ליטר בנזין ו-3.7 מיליוני ליטר סולר. פליטת התחבורה הציבורית לשנה זו מהווה 97% מפליטת התחבורה בכלל. הנתונים מוצגים בטבלה מס' 16 בנספח מס' 2. בשנת 2000 כל רכב פרטי פלט 2.4 טון eCO₂, כל משאית פלטה 12.5 טון eCO₂. החישובים מוצגים בטבלה מס' 18 בנספח מס' 2.

תחבורה ציבורית

בשנת 2000 נפלטו 4,693 טון eCO₂. כתוצאה משימוש ב-1.6 מיליון ליטר סולר על ידי אוטובוסים. פליטה על ידי התחבורה הציבורית מהווה 4% מסך הפליטה של התחבורה. הנסועה וצריכת הדלק מוצגים בטבלה מס' 13 בנספח מס' 1. לפי המדד פליטה לפי סוג רכב, ניתן לחשב כי בשנת 2000 כל אוטובוס פלט 67.05 טון eCO₂. החישוב מוצג בטבלה מס' 16 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 נפלטו 4,398 טון eCO₂, כתוצאה משימוש ב-1.5 מיליון ליטר סולר על ידי אוטובוסים. פליטה זו מהווה 3% מסך הפליטה של התחבורה. הנסועה וצריכת הדלק מוצגים בטבלה מס' 15 בנספח מס' 2. לפי מדד הפליטה לפי סוג רכב, ניתן לחשב כי בשנת 2007 כל אוטובוס פלט 129.36 טון eCO₂. החישוב מוצג בטבלה מס' 18 בנספח מס' 2.

4.3.2.4 איסוף ופינוי פסולת התושבים:

בשנת 2000, באיסוף הפסולת על ידי עיריית רמת גן ושני קבלנים פרטיים נצרכו כ-225,600 ליטר סולר. כתוצאה מכך, נפלטו 645 טון eCO₂. צריכת הסולר של משאיות אשר הובילו את הפסולת לאתר ההטמנה בדרום הייתה 278,779. כתוצאה מצריכה זו נפלטו 797 טון eCO₂.

סך צריכת סולר לטובת איסוף ושינוע הפסולת בשנת 2000 הייתה 489,248 ליטר סולר, ממנה נפלטו 1,398.4 טון eCO₂. פירוט החישובים מופיע בטבלה מס' 20 בנספח מס' 1.

צריכת הסולר כתוצאה מאיסוף הפסולת בשנת 2007 הייתה 229,500 ליטר. כתוצאה מכך, נפלטו 656 טון eCO₂. צריכת הסולר של משאיות אשר מובילות את הפסולת לאתר ההטמנה בדרום הייתה 259,862. כתוצאה מכך נפלטו 743 טון eCO₂.

סך צריכת הסולר לטובת איסוף ושינוע הפסולת בשנת 2007 הייתה 474,681 ליטר סולר, ממנה נפלטו 1,356.7 טון eCO₂. פירוט החישובים מופיע בטבלה מס' 21 בנספח מס' 2.

פליטה מפסולת התושבים

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3.3 צריכת גפ"מ

המגזר הביתי: 4.3.3.1

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

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

4.3.4 צריכת גז טבעי

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

4.3.4.1 המגזר המסחרי

בשנת 2000 נפלטו 710 טון eCO₂, כתוצאה מצריכת 464,165 ליטר גז טבעי ע"י בית החולים שיבא. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 1.

בשנת 2007 נפלטו 6,894 טון eCO₂, כתוצאה מצריכת 4.5 מיליון ליטר גז טבעי ע"י בית החולים שיבא. החישוב מוצג בטבלה מס' 10 בנספח מס' 2.

4.3.5 מזהמי אוויר

4.3.5.1 פליטות מתחבורה

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

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

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

מזהמי האוויר	פליטות (טון/שנה)
CO	1,155
HC	804
NO _x	338
SO ₂	1.5

20	PM
----	----

4.3.5.2 פליטות מ"תל השומר"

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

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

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

4.3.5.3 זיהום אוויר מתחנות דלק

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

פרק ה

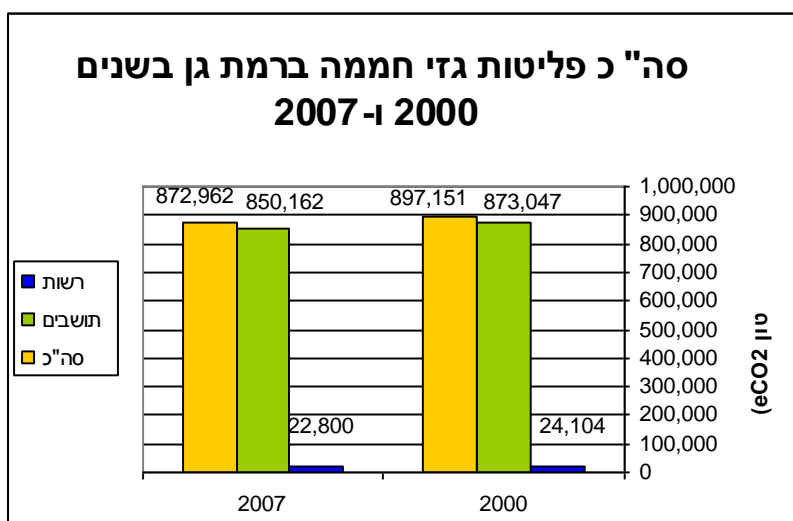
סיכום תוצאות וניתוח נתונים

5.1 גזי חממה

5.1.1 סה"כ פליטות – התפלגות בין הרשות לתושבים

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

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



כפי שניתן לראות מתרשים מס' 1, בשנת 2000 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 897,151 טון eCO₂. מתוך זה 24,104 טון eCO₂ נפלטו מפעילויות של הרשות, פליטת הרשות מהווה 3% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 873,047 טון eCO₂, פליטה זו מהווה 97% מפליטת העיר בשנת 2000.

בשנת 2007 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 872,962 טון eCO₂. מתוך זה 22,800 טון eCO₂ נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 3% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 850,162 טון eCO₂, פליטה זו מהווה 97% מפליטת העיר בשנת 2007. בין שנת 2000 לשנת 2007 חלה ירידה בפליטות גזי חממה ברמת גן בשיעור של 3%, למרות הגידול באוכלוסייה בשיעור של 2%. הירידה בפליטה הממוחשבת נובעת ברובה משינויים במקדמי פליטה בהם מחשבים את הפליטות ולא מהפחתה בצריכת אנרגיה ומשאבים אחרים בעיר.

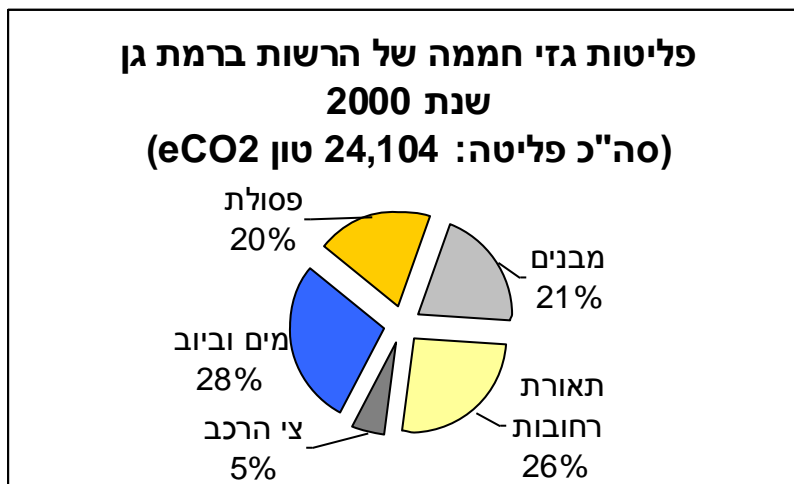
לפי חלוקת סך הפליטות במספר התושבים ניתן לחשב כי פליטת ה-eCO₂ לתושב ברמת גן בשנת 2000, הייתה 7.0 טון, בשנת 2007 תושב ברמת גן פלט 6.7 טון eCO₂ בממוצע.

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 על ידי העירייה, על פי מקורות הפליטה, בשנים 2000 ו-2007 מוצגת בתרשים מס' 4 ו-5.

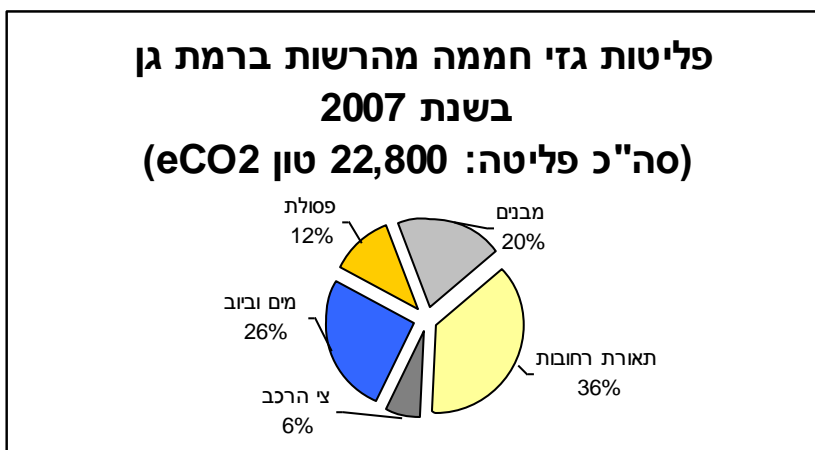
תרשים מס' 4: פליטת גזי חממה על פי מקורות פליטה ברשות בשנת 2000:



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

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

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

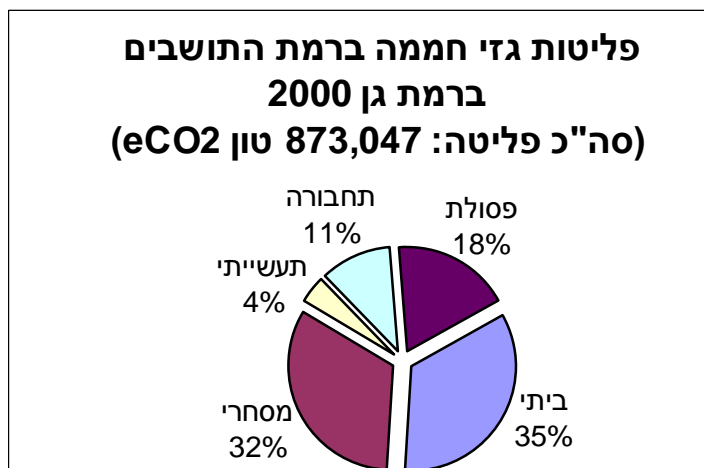


לפי תרשים מס' 5 המוצג לעיל, 36% מפליטות גזי החממה של הרשות בשנת 2000 הרשות הן כתוצאה מצריכת חשמל לטובת תאורת רחובות. כ- 26% מהפליטות הן כתוצאה משאיבת מים וביוב וטיפול בשפכים. מבני ציבור גרמו ל- 20% מהפליטות ותרומת הפסולת ירדה ל- 12%. ירידה של הפליטה מפסולת יוסבר בסעיף הבא (5.1.3). צי הרכב העירוני גרם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

5.1.3 סך הפליטות ברמת התושבים

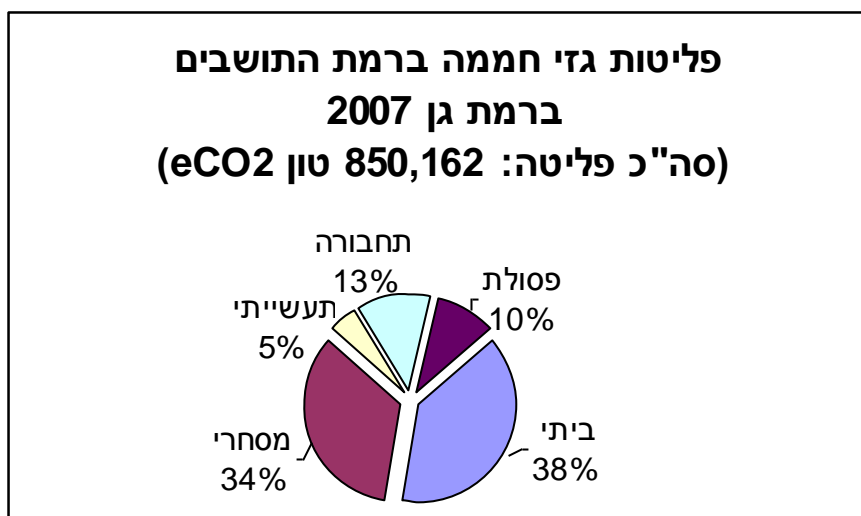
"עוגת" פילוג פליטות גזי החממה של התושבים, בשנת 2000 ובשנת 2007 מוצגת בתרשימים מס' 6 ו- 7 בהתאמה.

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



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

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

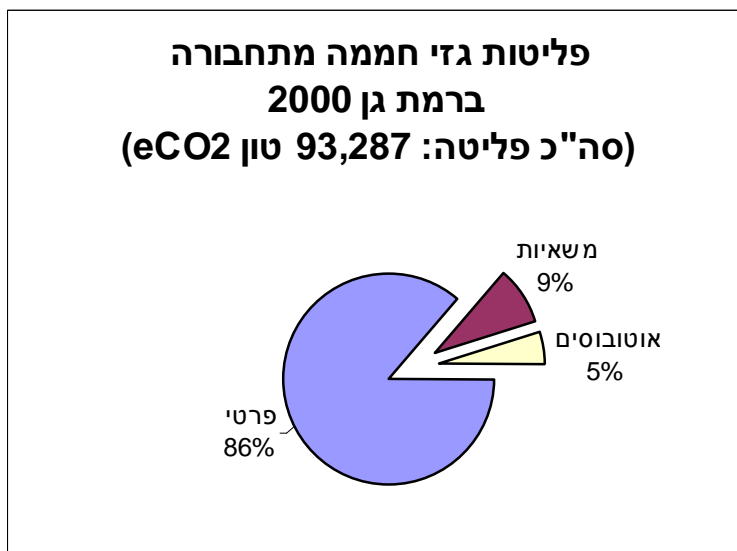


על פי תרשים מס' 7 ניתן לראות כי 38% מהפליטות בשנת 2007 הן בעקבות המגזר הביתי, ו-34% מהפליטות מקורן במגזר המסחרי. שוב, כמעט כל הפליטה במגזרים אלו נגרמה בעקבות צריכת חשמל. התחבורה גרמה ל-13% מפליטות גזי חממה בשנת 2007. חלק הפליטה מאיסוף, שינוע והטמנת פסולת ירד בשנת 2007 ל-10%. הירידה הזו נובעת משתי סיבות. הסיבה הראשונה ועיקרית היא שינוי במקדמי הפליטה שבהם מחשבים את פליטות גזי החממה מפסולת לפי שיטת פורום ה-15. בין השנים 2000 ל-2007 הפליטות מפסולת הופחתו במדינה בעקבות יישום טכנולוגיה אשר מונעת פליטת CH₄ מאתרי הטמנת פסולת. הסיבה השנייה לירידה בפליטות מפסולת היא הפחתת כמות הפסולת שנשלחה להטמנה ב-7%. לפי דוד מישורי, מנה"ח ראשי בעיריית רמת-גן, זאת בגלל הרחבת תוכנית המחזור ברמת גן. שוב, התעשייה הוסיפה את החלק הקטן ביותר לפליטות התושבים, כ-5%.

5.1.4 פליטות מתחבורה

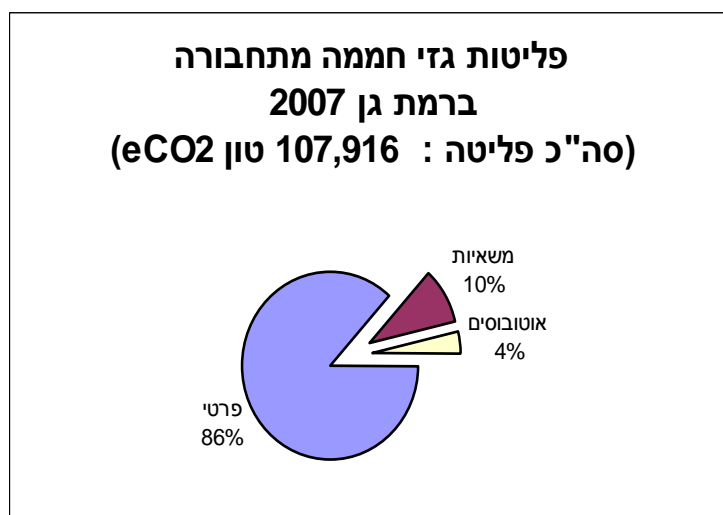
כאמור לעיל, תנועת רכבים תרמה בין 11% - 13% מסך פליטות גזי חממה בעיר רמת גן בשנים 2000 ו-2007. תרשימים מס' 8 ו-9 מראים את התפלגות הפליטות מתנועה לפי סוגי הרכב הבאים: רכב פרטי המונע בבנזין, רכב מסחרי המונע בסולר, ואוטובוסים.

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



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

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



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

5.2 מזהמי אוויר

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

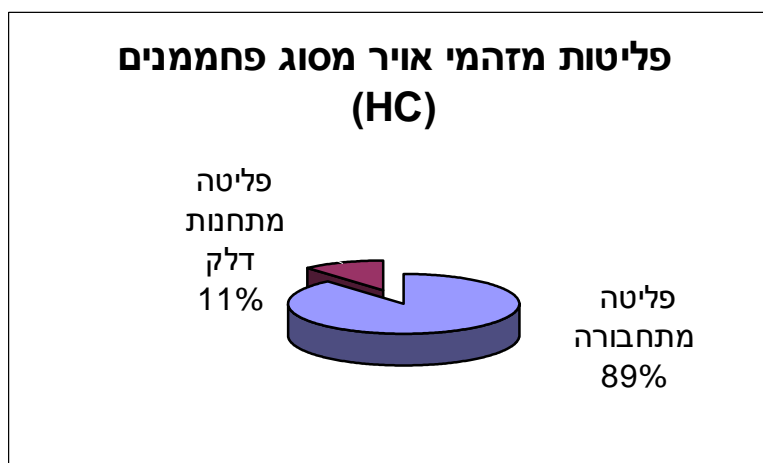
טבלה מס' 20: פליטות מזהמי אוויר ברמת גן לפי מקורי פליטה בשנת 2007:

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

לפי הטבלה, ניתן לראות שפליטות מזהמי אוויר מתחבורה מהווים רוב פליטות מזהמי האוויר שנמדדו ברמת גן בשנת 2007. פליטות CO מתחבורה מהווים 100% מפליטות CO באותה שנה, ופליטות NO_x וחלקיקים מתחבורה מהווים 99.9% מהפליטות של אותם מזהמים באותה שנה.

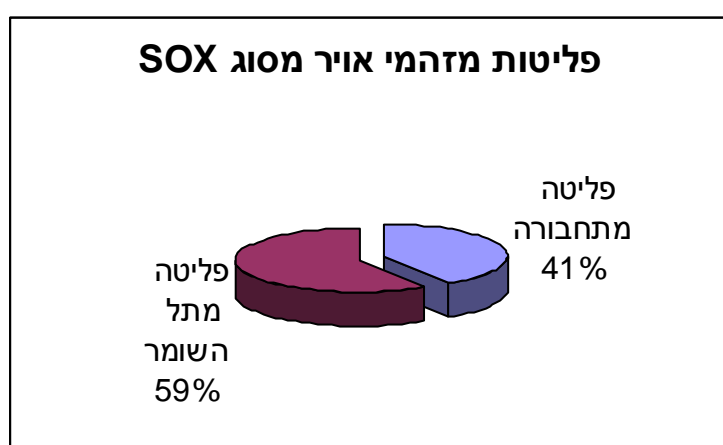
פליטות HC התחלקו בין פליטות מתחנות דלק ומתחבורה. תרשים מס' 10 מציג את התפלגות פליטות HC ברמת גן בשנת 2007.

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



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

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



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

פרק 1 מסקנות והמלצות

6.1 מסקנות

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

6.2 המלצות

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

נספח מס' 3

הסברי חישוב הפחתת פליטות גזי
חממה

נספח מס' 3:

הסבר חישובי הפחתת פליטות גזי חממה

פרויקט א.1: שיפור בידוד במבני עירייה קיימים

הנחות החישוב:

1. לפי סקר הפליטות ל-2007, צריכת חשמל במבני עירייה ובתי ספר, בשנת 2007, גרמה לפליטה של 4,450 טון CO₂. פליטה זו הייתה 0.51% מסך פליטות העיר באותה שנה.
2. בדרך כלל, הוספת בידוד תרמי צפויה לחסוך עד 24% מההוצאות האנרגטיות של מבנה. במקרה הנידון, הונח כי שיפור הבידוד במבני עירייה ובתי ספר יחסוך 15% מההוצאות באנרגיה, מאחר ובפרויקט של החלפת מזגנים הונח חיסכון אנרגטי נוסף. מאחר ובידוד תרמי ויעילות מערכות מיזוג משפיעים אחד על השני, הוחלט להפחית את החיסכון המשוער כתוצאה מבידוד תרמי.
3. הונח כי עד שנת 2020, 50% מבתי הספר ומבני עירייה בעיר ישופצו להוספת בידוד תרמי.

חישוב הפחתת פליטות:

1. פליטות גזי חממה צפויות לשנת 2020 מצריכת חשמל במבני ציבור ובתי ספר חושבו על פי השיטה המפורטת בהקדמה לנספח זה:
פליטות צפויות ממבני עירייה 2020 = פליטות צפויות מהעיר (טון CO₂ 1,075,325) X 0.51% = 5,482 טון CO₂
2. חושב החיסכון האנרגטי של הוספת בידוד תרמי ל-50% מבתי הספר ומבני עירייה:
הפחתת פליטות מהוספת בידוד למבני ציבור ובתי ספר = פליטות צפויות ממבני ציבור ובתי ספר (5,482 טון CO₂) X 50% X 15% = 411 טון CO₂

פרויקט א.2: שיפור בידוד תרמי במבני מגורים קיימים

הנחות החישוב:

1. ע"י שיפוץ בית לעמידה בדרישות ת"י 1-5282 בנושא בידוד, ניתן להגיע לחיסכון בהוצאות חשמל של הבית בשיעור של 24% (על בסיס מחקר של חברת "תרמוקיר").
2. צריכת החשמל השנתית הממוצעת לבית אב ברמת גן, לפי חברת החשמל הייתה 6,526 קוט"ש.
3. בשנת 2010, היו בעיר כ- 70,013 בתי אב. (לפי מספר התושבים מחולק ב-2.12 נפשות בממוצע לבית אב).
4. הונח כי עד שנת 2020, חצי מהבתים שהיו קיימים בשנת 2010, ישופצו לעמוד בדרישות בידוד תרמי של התקן הישראלי 5281.

חישוב הפחתת פליטות:

1. לפי הד"ח הסטטיסטי של חברת החשמל, צריכת חשמל שנתית ממוצעת של משק בית ברמת גן בשנת 2007 : 6,526 קוט"ש.
2. חושב שהחיסכון הממוצע בצריכת חשמל לכל בית ברמת גן שיוסיף בידוד תרמי יהיה 1,566 קוט"ש לשנה. (24% מ- 6,526 קוט"ש לשנה)
3. חיסכון זה בצריכת חשמל מהווה הפחתת פליטות בסך 1.2 טון CO₂ לשנה בממוצע לכל בית שמוסיף בידוד תרמי.
4. חושב כי מתוך 70,013 בתי אב בעיר בשנת 2010, אם חצי יעברו שיפוץ לבידוד תרמי, סה"כ 35,007 בתים יעברו שיפוץ.
5. חושבו הפחתות הפליטות הצפויות, בתחנות דו-שנתיות, לשיפוץ 35,007 בתים בעיר עד שנת 2020:

שנה	אחוז הבתים (מתוך בתים קיימים בשנת 2010) אשר ישופצו	מספר בתים שישופצו	הפחתת פליטות (טון CO ₂)
2012	10%	7,001	8,402
2014	20%	14,003	16,803
2016	30%	21,004	25,205
2018	40%	28,005	33,606
2020	50%	35,007	42,008

הפחתת פליטות = (מספר בתים שיעברו שיפוץ לבידוד תרמי) * (1.2 טון CO₂)

לדוגמא, לשנת 2020: 42,008 = 1.2 X 50% X 70,013 טון CO₂

פרויקט א.3: בניה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים

הנחות:

1. בית אשר נבנה בשיטות הבניה הירוקה, יעיל יותר מבית אשר נבנה בשיטות קונבנציונליות, מבחינת הוצאות אנרגטיות לחימום/קירור ותאורה, בשיעור של כ-30%¹.
2. בשנת 2007, אוכלוסיית העיר רמת גן מנתה 129,890 נפשות, ולפי עיריית רמת גן ממוצע נפשות לבית באותה שנה היה 2.12.
3. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה בעיר היו 872,967 טון CO₂. הפליטות מהמגזר הביתי היו 323,062 טון CO₂, או 37% מסך פליטות העיר.
4. הונח כי כל התושבים שיתווספו לרמת גן כל שנה, יתווספו לדירות חדשות ומספר ממוצע של נפשות לבית אב בדירות החדשות יהיה זהה למספר נפשות לבית אב בבתיים הקיימים בעיר כיום – 2.12 נפשות לבית אב.
5. הונח כי החל מסוף שנת 2012, חצי מהבתים שייבנו בעיר, ייבנו בשיטות הבניה הירוקה.
6. לפי עיריית רמת גן, בין שנת 2010 לשנת 2015 צפויות להתווסף לעיר 6,841 יחידות דיור. במשך השנים 2015-2020, צפויה הוספה ואכלוס של עוד 5,045 יחידות דיור.

חישוב מניעת פליטות:

1. חושבו פליטות צפויות לעיר רמת גן לשנת 2020. נוסח החישוב:
פליטות צפויות בעיר = אוכלוסיית העיר משוערת (160,000) X 6.7 טון CO₂ לתושב = 1,075,3253 טון CO₂.
2. חושבו פליטות צפויות מהמגזר הביתי ל-2020. נוסח החישוב:
פליטות צפויות מהמגזר הביתי בשנת 2020 = פליטות צפויות לשנת 2020 X 37.2% = 400,016 טון CO₂.
3. חושבו פליטות ממוצעות לבית אב לשנת 2020:
פליטות לבית אב בממוצע = פליטות מהמגזר הביתי 2020 / מס' בתי אב 2020 = 5.3 טון CO₂.
4. חושב הפרש בפליטות גזי חממה בין בית ממוצע בבניה רגילה בשנת 2020, לבית ממוצע בבניה ירוקה באותה שנה (על בסיס הנחה הנ"ל של 30% חיסכון בהוצאות אנרגטיות):
הפרש בפליטות = 5.3 טון CO₂ X 30% = 1.59 טון CO₂.
5. חושבו הפחתת פליטות אם חצי מהבתים החדשים בעיר ייבנו בבניה ירוקה:

¹ קיים מספר רב של השערות לרמת היעילות של בתים 'ירוקים' לאומת בתים 'רגילים' וכמובן זה תלוי בתנאי הבניה הספציפיים ובאקלים, אבל מספר זה נלקח בתור ממוצע, שאפשר לעדכן אותו עם ריבוי הדוגמאות והמחקרים בארץ.

שנה	מס' בתי אב חדשים	הפחתת פליטות
2015	6841	5,439
2020	5045	4,011
סה"כ	11886	9,450

כאשר הפחתת פליטות = מס' בתי אב חדשים X 50% X 1.59 טון CO₂.

פרויקט א.4: בניה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ומבני תעשייה חדשים

הנחות:

- א. בניין ציבורי \ מסחרי \ עסקי שנבנה על פי הדרישות ל"בניה ירוקה", יהיה יעיל יותר מבניין אשר נבנה בשיטות קונבנציונליות, מבחינת הוצאות אנרגטיות לחימום/ קירור, בשיעור של כ-20%².
- ב. בשנת 2007 סך פליטות גזי חממה בעיר היו 872,967 טון CO₂. באותה שנה, פליטות מבתי עסק עמדו על 292,849 טון CO₂, שזה 33.55% מסך פליטות העיר. סך הפליטות ממגזר תעשייה: 39,502 טון CO₂, 4.52% מסך פליטות העיר.
- ג. הונח כי כל התוספת לפליטות גזי חממה ממבני מסחר ותעשייה בין השנים 2010-2020, נובעת מהוספת בתי עסק ותעשייה חדשים.
- ד. הונח כי בין שנת 2012 לשנת 2020, 50% מבתי העסק והמפעלים אשר יתווספו לעיר ייבנו בבניה ירוקה.

חישוב מניעת פליטות מבניה ירוקה במגזר המסחרי:

- א. חושוב פליטות צפויות מהמגזר המסחרי בעיר בשנת 2012 ובשנת 2020:
פליטות צפויות מהמגזר העסקי ב- 2011 = סך פליטות צפויות בעיר שנת 2011 X 33.55% = 337,165 טון CO₂.
פליטות צפויות ממגזר העסקי ב- 2020 = סך פליטות צפויות בעיר שנת 2012 X 33.55% = 360,734 טון CO₂.
- ב. חושב ההפרש (דהיינו הגידול) בפליטות צפויות מהמגזר העסקי בין 2011-2020: 23,569 טון CO₂.
- ג. חושבה הפחתת פליטות אם ב- 50% מתוספת הפליטה מעסקים יהיה חיסכון של 20% עקב חיסכון אנרגטי בבניה ירוקה:
23,569 טון CO₂ X 50% X 20% = 2,357 טון CO₂

חישוב מניעת פליטות מבניה ירוקה במגזר התעשייתי:

- א. חושוב פליטות צפויות ממגזר התעשייה בעיר בשנת 2012 ובשנת 2020:
פליטות צפויות מהמגזר התעשייתי ב- 2011 = סך פליטות צפויות בעיר שנת 2011 X 4.52% = 45,479 טון CO₂.
פליטות צפויות מהמגזר התעשייתי ב- 2020 = סך פליטות צפויות בעיר שנת 2012 X 4.52% = 48,658 טון CO₂.
- ב. חושב ההפרש (דהיינו הגידול) בפליטות צפויות מהמגזר התעשייתי בין 2011-2020: 3,179 טון CO₂.
- ג. חושבה הפחתת פליטות אם ב- 50% מתוספת הפליטה מתעשייה יהיה חיסכון של 20% עקב חיסכון אנרגטי בבניה ירוקה:
3,179 טון CO₂ X 50% X 20% = 318 טון CO₂.

סה"כ הפחתת פליטות מבניה ירוקה במגזרי מסחר ותעשייה: 2,675 טון CO₂

² קיים מספר רב של השערות לרמת היעילות של בתים 'ירוקים' לעומת בתים 'רגילים' וכמובן זה תלוי בתנאי הבניה הספציפיים ובאקלים, אבל מספר זה נלקח בתור ממוצע שאפשר לעדכן אותו ככל שירבו דוגמאות ומחקרים בארץ.

פרויקט א.5 החלפת מזגנית במבני עירייה קיימים

הנחות ונתוני בסיס:

1. לפי סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אויר לשנת 2007, פליטת גזי חממה מצריכת החשמל של מבני עירייה ובתי ספר ברמת גן בשנת 2007 הייתה 4,450 טון CO₂, המהווים 0.51% מסך פליטות העיר לאותה שנה.
2. עד שנת 2020, כל המזגנים אשר פועלים כיום במבני עירייה ובתי ספר בעיר יוחלפו, במזגנים יעילים.
3. שיעור החיסכון האנרגטי בהחלפת מזגנים למודלים יעילים יותר הוא 20% חיסכון בצריכת חשמל של מערכות הבניין בכלל.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבו פליטות גזי חממה של מבני עירייה ובתי ספר בשנת 2020, במצב עסקים כרגיל:
פליטת מבני עירייה שנת 2020 = פליטות העיר הצפויות לשנת 2020 * 0.51% = 5,482 טון CO₂.
2. חושבה הפחתת פליטות מחיסכון אנרגטי:
הפחתת פליטות = חיסכון אנרגטי (20%) * פליטות צפויות ממבני עירייה (5,482 טון CO₂) =
1,096 טון CO₂

פרויקט א.6: התקנת מתקנים להפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור קיימים

הנחות:

1. מערכת פוטו-וולטאית לייצור חשמל בגודל של כ- 500 מ"ר בארץ ישראל, יוצרת בחשמל במשך היום עם הספק ממוצע של 130 קילו-וואט חשמל בתנאים רגילים של מזג אוויר בארץ (המספר מבוסס על מידע ממערכות קיימות ברעננה). בשל שינויים בתנאי מזג האוויר ושעות קרינת שמש לפי עונות השנה, הוחלט להניח כי התפוקה החשמלית הממוצעת הנ"ל היא למשך 5 שעות כל יום במשך 365 ימים בשנה.
2. קיימים בעיר לפחות 19 מבנים שבהם אפשר להתקין ולהפעיל מערכות להפקת אנרגיה סולארית בגג (מספר בתי ספר יסודיים בעיר).

חישוב הפחתת פליטות:

1. לפי הנחה 1, ניתן לחשב את כמות החשמל השנתית שתיווצר ממערכת סולארית בת 500 מ"ר = 365 ימים/שנה * 5 שעות קרינה ממוצעות/יום * 130 קילו-וואט = 237,250 קוט"ש לשנה.
2. חושבה הפחתת פליטות בשנה של כל "גג סולארי" בגודל 500 מ"ר
3. הפחתת פליטות = 237,250 קוט"ש * 0.0007888 טון CO₂ לקוט"ש חשמל = 187 טון CO₂ לשנה.
על בסיס האמור לעיל, ניתן לחשב הפחתת פליטות כדלהלן:

שנה	אחוז מהמבנים בהם תותקן המערכת	חיסכון בפליטות (טון CO ₂)
2014	20%	711
2016	40%	1,421
2018	80%	2,842
2020	100%	3,553

חיסכון בפליטות = 187 טון CO₂ הפחתת פליטות * אחוז מה-19 מבנים אפשריים שיצליחו להתקין בהם מערכות באותה שנה * 19 מבנים אפשריים. לדוגמא, לשנת 2020: 187 x 100% x 19 = 3,553 טון CO₂

פרויקט א.7: החלפת נורות תאורת רחוב ורמזורים

הנחות:

1. בשנת 2007, צריכת חשמל לתאורת רחוב עמדה על 10,666,702 קוט"ש, וגרמה לפליטות גזי חממה בסך 8,414 טון CO₂.
2. בשנת 2007, צריכת חשמל לרמזורים עמדה על 1,124,052 קוט"ש, וגרמה לפליטות גזי חממה בסך 887 טון CO₂.
3. הונח כי ההוצאות האנרגטיות לתאורת רחוב ורמזורים לא יגדלו בצורה מהותית עד שנת 2020.
4. קיימים כיום מספר רב של סוגי נורות שונות חסכניות בחשמל, עם שיעורי חיסכון שונים הנעים בין 25% ל- 75%. לצורך החישוב, הונח חיסכון אנרגטי של 60%.
5. הונח שעד שנת 2020, יוחלפו כל הנורות לתאורת רחוב, וכל הנורות לתאורת צמתים ורמזורים, בסוגי נורות יעילים יותר.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבה הפחתת פליטות מהחלפת נורות תאורת רחוב:
הפחתת פליטות = פליטות מתאורת רחובות (8,414 טון CO₂) X 60% = 4,517 טון CO₂.
2. חושבה הפחתת פליטות מהחלפת נורות בצמתים:
3. הפחתת פליטות = פליטות מנורות בצמתים (887 טון CO₂) X 60% = 532 טון CO₂.
4. סה"כ הפחתת פליטות מהפרויקט = 5,048 טון CO₂.

פרויקט א.8: ביצוע סקר אנרגטי לשאיבת מים וביוב בעיריית רמת גן

אופן חישוב הפחתת פליטות:

1. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה ברמת גן היו 872,962 טון CO₂. פליטות מהמגזר העירוני היו 22,800 טון CO₂, שמתוכם, 26% נבעו מצריכת אנרגיה לשאיבת מים וביוב.
2. חושב כי פליטות מהעירייה בשנת 2020 יסתכמו ב- 28,085 טון CO₂ וכנגזרת מפליטה זו, פליטות משאיבת מים וביוב צפויות להגיע ל-26%, כלומר, 7,260 טון CO₂.
3. הונח כי ע"י עריכת סקר אנרגטי ואימוץ רוב המלצותיו, ניתן לחסוך בהוצאות אנרגטיות לצורך שאיבת מים וביוב, בשיעור של 20%.
4. חושב כי חיסכון בצריכת אנרגיה בשיעור של 20% יוביל להפחתת פליטות של 7,260 טון CO₂ X 20% = 1,452 טון CO₂.

פרויקט א.9: ייעול צריכת החשמל בבתי מגורים

הנחות:

1. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה ברמת גן היו 872,962 טון CO₂. פליטות מהמגזר הביתי היו 323,062 טון CO₂.
2. החלפת מוצרי חשמל לסוגים יעילים יותר, יכולה להוביל לחסכון אנרגטי של עד 20% מצריכת האנרגיה של משק בית, לפי בדיקה של רמות יעילות של מגוון מוצרי חשמל.
3. לפי הדו"ח הסטטיסטי של חברת החשמל, צריכת חשמל ממוצעת לבית ברמת גן בשנת 2007 הייתה 6,545 קוט"ש. הונח כי ערך זה יישאר קבוע עד שנת 2020.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושב שפליטות גזי חממה מבית ממוצע ברמת גן היה בערך 5 טון CO₂ לבית אב, בשנת 2007:
צריכת חשמל של 6,545 קוט"ש * מקדם פליטה 0.0007888 טון CO₂ / קוט"ש חשמל = 5 טון CO₂.
2. חושבה הפחתת פליטות גזי חממה הנגרמת מחיסכון של 20% בצריכת חשמל בבתי מגורים מהחלפת מוצרי חשמל לסוגים יעילים יותר:
הפחתת פליטות = פליטות פר בית ממוצע (5 טון CO₂) X 20% = 1.03 טון CO₂.
3. חושבו הפחתת פליטות לפי שנות היעד המוצגים בטבלה:

שנה	מספר בתי אב באותה שנה	אחוז בתי אב אשר יחליפו מוצרים	מספר בתי אב אשר יחליפו	הפחתת פליטות (טון CO ₂)
2014	72,147	20%	14,429	14,862
2016	73,239	40%	29,296	30,174
2018	74,347	60%	44,608	45,946
2020	75,472	80%	60,377	62,189

כאשר: הפחתת פליטות = מס' בתים אשר יחליפו מוצרים X 1.03 טון CO₂.

פרויקט א.10: התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי ותעשייתי

הנחות:

1. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה מהעיר רמת גן היו: 872,962 טון CO₂.
2. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה ממגזר העסקים בעיר עמד על 292,849 טון CO₂. סך הפליטות ממגזר תעשייה: 39,502 טון CO₂.
3. על ידי תהליך כולל של התייעלות אנרגטית, ניתן להביא לחסכון אנרגטי של עד 30% בבית עסק או מפעל, דבר המתבטא בחסכון של כ-30% בפליטות גזי חממה (בדרך כלל, הנחנו 24% בהוצאות אנרגטיות משיפור בידוד תרמי, וכ-20% בהוצאות אנרגטיות מתהליך התייעלות של מערכות. בגלל ששני המרכיבים תלויים זה בזה, הנחנו סה"כ חיסכון של 30% במקום 45%). לעסקים ומפעלים חדשים שיעמדו בדרישות יעילות אנרגטית, הונח 20% חיסכון אנרגטי ביחס לעסקים ומפעלים רגילים, מאחר ובתכנית המוצעת קיים פרויקט נוסף המתייחס לבניה ירוקה, בהיבט הבידוד התרמי.
4. עד שנת 2020, 80% מעסקים קיימים יעברו תהליך התייעלות אנרגטית, ו-80% מתוך העסקים החדשים יעמדו ברמת יעילות גבוהה.
5. כל הגידול בפליטות ממגזר המסחרי יבוא מהוספת עסקים חדשים לעיר.

חישוב הפחתת פליטות:

בשנת 2007, פליטות גזי חממה מעסקים היו 33.55% מסך פליטות העיר. פליטות מתעשייה היו 4.52% מסך פליטות העיר.

הפחתת פליטות מהמגזר המסחרי:

1. חושבו פליטות העיר הצפויות לשנת 2012:
פליטות צפויות מהעיר בשנת 2012 = אוכלוסייה צפויה בעיר בשנת 2012 X 6.7 טון CO₂ לתושב = 1,012,641 טון CO₂.
2. חושבו פליטות צפויות ממגזר העסקי בשנת 2012:
פליטות צפויות מהמגזר המסחרי בשנת 2012 = פליטות צפויות לכל העיר בשנת 2012 X 33.55% = 339,706 טון CO₂.
3. חושבה הפחתת פליטות מ-80% מהעסקים הקיימים בשנת 2012:
הפחתת פליטות מהתייעלות עסקים קיימים = פליטה ממגזר המסחרי 2012 X 80% מהעסקים שיעברו התייעלות אנרגטית X 30% חיסכון אנרגטי = 81,529 טון CO₂.
4. חושבה הפחתת פליטות מ-80% מהעסקים שיתווספו בין שנת 2012 עד שנת 2020 כדלהלן:
פליטות צפויות מהמגזר המסחרי בשנת 2020 = פליטות צפויות לכל העיר בשנת 2020 X 33.55% = 360,734 טון CO₂.
חושבה תוספת פליטות מהמגזר העסקי בין שנת 2012 עד שנת 2020:
פליטות צפויות מהמגזר המסחרי בשנת 2020 – פליטות צפויות מהמגזר המסחרי בשנת 2012 = 21,028 טון CO₂. בהנחה שכל התוספת הזאת מייצגת עסקים חדשים בעיר כנ"ל:
5. חושבה הפחתת פליטות מהקמת עסקים בעיר כאשר 80% מאותם עסקים עומדים בסטנדרט יעילות אנרגטית גבוהה:
הפחתת פליטות = גידול בפליטות 2012 עד 2020 X 80% X 20% חיסכון אנרגטי = 3,364 טון CO₂.
6. חושבה סה"כ הפחתת פליטות מהתייעלות אנרגטית בעסקים קיימים ועסקים עתידיים ברמת גן = 84,894 טון CO₂.

אותו חישוב למגזר התעשייה:

1. חושוב פליטות העיר הצפויות לשנת 2012:
פליטות צפויות מהעיר בשנת 2012 = אוכלוסייה צפויה בעיר בשנת 2012 X 6.7 טון CO₂ פר תושב = 1,012,641 טון CO₂.
 2. חושוב פליטות צפויות ממגזר התעשייתי בשנת 2012:
פליטות צפויות מהמגזר התעשייתי בשנת 2012 = פליטות צפויות לכל העיר בשנת 2012 X 4.52% = 45,822 טון CO₂.
 3. חושובה הפחתת פליטות מ-80% ממפעלי התעשייה הקיימים בשנת 2012:
הפחתת פליטות מהתייעלות מפעלים קיימים = פליטה מתעשייה 2012 X 80% ממפעלים שיעברו התייעלות אנרגטית 30X%
חיסכון אנרגטי = 10,997 טון CO₂.
 4. חושובה הפחתת פליטות מ-80% מהמפעלים שיתווספו בין שנת 2012 עד שנת 2020 כדלהלן:
פליטות צפויות מהמגזר התעשייתי בשנת 2020 = פליטות צפויות לכל העיר בשנת 2020 X 4.52% = 48,658 טון CO₂.
 5. חושובה תוספת פליטות מהמגזר התעשייתי בין שנת 2012 עד שנת 2020 כדלהלן:
פליטות צפויות מהמגזר התעשייתי בשנת 2020 – פליטות צפויות מהמגזר התעשייתי בשנת 2012 = 2,836 טון CO₂. בהנחה שכל התוספת הזאת מייצגת מפעלים חדשים בעיר כ"ל:
 6. חושובה הפחתת פליטות מהקמת מפעלים בעיר כאשר 80% מאותם מפעלים עומדים בסטנדרט יעילות אנרגטית גבוהה:
הפחתת פליטות = גידול בפליטות 2012 עד 2020 X 80% X 20% חיסכון אנרגטי = 454 טון CO₂.
 7. חושובה סה"כ הפחתת פליטות מהתייעלות אנרגטית במפעלים קיימים ומפעלים עתידיים ברמת גן = 11,451 טון CO₂.
- חושובה סה"כ הפחתת פליטות מהתייעלות אנרגטית במגזר התעשייה והמסחר = 96,345 טון CO₂.**

פרויקט א.11: עידוד בעלי עסקי בשימוש באנרגיה מתחדשת

הנחות:

1. הונח כי העירייה תעודד ותמריץ ותאפשר שימוש במקורות אנרגיה מתחדשים כך שעד שנת 2020, 10% מהצריכה האנרגטית במגזרי המסחר והתעשייה, תבוא ממקורות אנרגיה מתחדשים.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבה פליטות גזי חממה הצפויות במצב "עסקים כרגיל" ממגזרי המסחר והתעשייה בשנת 2020: 409,393 טון CO₂.
2. חושבו סה"כ פליטות מהמגזר המסחרי והתעשייתי, אחרי הפחתת פליטות הצפויה כתוצאה מפרויקטים בהתייעלות אנרגטית ובניה ירוקה: 310,373 טון CO₂.
3. חושבה הפחתת פליטות בהנחה ש- 10% מצריכת החשמל תבוא ממקורות אנרגיה מתחדשות, שגורמות ל- 0 פליטות גזי חממה:
הפחתת פליטות משימוש באנרגיה מתחדשת = פליטות צפויות (אחרי הפחתות) ל- 2020 X 10% = 31,037 טון CO₂.

פרויקט ב.1: הפרדת פסולת רטובה וניצולה

הנחות:

1. כמות פסולת אשר פונתה להטמנה בשנת 2007: 71,567 טון.
2. בשנת 2007, פליטות גזי חממה מהטמנת פסולת עמדו על 85,157 טון CO₂. פליטה זו הייתה 9.75% מתוך סך פליטות העיר. הונח ששיעור זה יישאר שיעור הפליטות מפסולת בעיר רמת גן עד שנת 2020.
3. לפי מקדמי הפליטה של פורום ה-15, פסולת מוטמנת (בשיטות הנפוצות בארץ כיום) גורמת לפליטה של 1.2 טון CO₂ לכל טון פסולת עירונית מעורבת.
4. המרכיב האורגני הרטוב מפסולת מהווה כ-40% (לפי משקל) מהפסולת העירונית בישראל בממוצע (על פי סקר הפסולת הארצית של המשרד להגנת הסביבה).
5. הונח כי הרכב הפסולת העירונית יישאר דומה להרכב הפסולת כיום, כך שמקדמי פליטות גזי חממה מפסולת יישארו דומים למקדמים של היום עד לשנת 2020.
6. הפרדת חלק האורגני מהפסולת אפשרית רק עד שיעור של 75% מסך כמות הפסולת האורגנית.
7. היות ופליטות גזי חממה מפסולת נובעות כמעט כולן מהמרכיב האורגני הרטוב של הפסולת, הפחתה בפסולת אורגנית מוטמנת חושבה כהפחתה בכלל הפליטה.
8. התכנית המוצעת תיושם בשלבים, כך שהיא תיושם קודם בחלק מהעיר, ותתרחב לכלול את כל העיר בשלבים המתפרסים על 8 שנים, כך שעד שנת 2020, יופרדו ויטופלו 75% מהפסולת האורגנית הרטובה. (הכמות המרבית האפשרית בהנחות לעיל).

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבו כמויות פסולת צפויות אשר יפוגו מהעיר רמת גן לשנים 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, כפי המוצג בטבלה.
2. חושבו פליטות גזי חממה משוערות מפסולת לשנים 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, כמוצג בטבלה.
3. חושבו שיעורי הפחתת פליטות גזי חממה מתכנית הפרדת פסולת אורגנית.

שנה	פליטה מפסולת (טון CO ₂)	אחוז מתוך הפסולת הרטובה אשר הופרד	הפחתת פליטות (טון CO ₂)
2007	85,157		
2012	125,183	2%	2,504
2014	127,077	10%	12,708
2016	129,000	20%	25,800
2018	130,951	40%	52,381
2020	132,932	75%	99,699

הפחתת פליטות = אחוז מתוך הפסולת הרטובה הנפרדת * פליטה מפסולת

לדוגמא, לשנת 2020:

$$.CO_2 \text{ טון } 99,699 = CO_2 \text{ טון } 132,932 \times 75\%$$

פרויקט ג. 1: שימוש במרחב הפתוח בעיר לריבוי שטחים ירוקים

הנחות:

1. לפי אופן החישוב שפורסם ע"י פורום ה-15, מקדם ספיחת CO₂ של עץ בן 10 = 0.00508 טון CO₂ לשנה.
2. לפי אגף גנים ונוף, בשנת 2007, היו בעיר 15,161 עצים.
3. הונח כי, עד שנת 2020, יינטעו בעיר עוד 3,790 עצים.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבה ספיחת CO₂ ע"י עצים ושיחים בעיר, לפי יעדים דו-שנתיים, עד לשנת 2020:

טבלה: חישוב ספיחת פחמן כתוצאה מנטיעת עצים

שנה	2012	2014	2016	2018	2020
מספר עצים שיישתלו	758	1,516	2,274	3,032	3,790
הפחתה פליטות (טונות CO ₂)	4	8	12	15	19

ספיחת CO₂ = (מספר עצים נטועים בעיר לאותה שנה) * מקדם הספיחה

לדוגמא, לשנת 2020: 3,790 (עצים) * 0.00508 (טון CO₂ לעץ) = 19 טון CO₂.

פרויקט ד.1: הפחתת נסועה עירונית

הנחות ונתוני בסיס:

- א. חישובי פליטות מתחבורה ברמת גן מתבססים על נתונים לשנת 2000 ולשנת 2007 שהתקבלו מחברת נת"ע (נתוני נסועת כלי רכב בק"מ לשנה, ל-3 סוגי רכב: רכבים פרטיים, משאיות ואוטובוסים).
- ב. נתוני נסועה לרמת גן לשנים 2000 ו-2007 מפורטים בסקר הפליטות.
- ג. הפחתת פליטות מתחבורה חושבה לפי השיטה של פורום ה-15, המתבססת על חישוב של צריכת דלק ממוצעת לרכבים מסוגים שונים לק"מ נסועה. נתוני חיזוי נפחי תנועה אשר מתקבלים ממודל חישוב תחבורתי (ביחידות ק"מ נסועה לשנה לכל אחד מ-7 סוגי רכב כלליים) מוכפלים במקדמי צריכת דלק פר ק"מ נסועה לכל סוג רכב. צריכת הדלק המחושבת הוכפלה במקדמי פליטת גזי חממה משריפת דלקים, לפי סוגי דלק (בנזין וסולר) לקבל פליטות גזי חממה מתחבורה.
- ד. על פי סקר הפליטות של גזי חממה ומזהמי אוויר ברמת גן, בשנת 2007, פליטות גזי חממה מתחבורה עמדו על 107,961 טון CO₂, המהווים 12.4% מסך פליטות העיר לאותה שנה.
- ה. בשנת 2007, פליטות מרכבים פרטיים היו 87.6% מפליטות מתחבורה. בחישוב זה, הונח כי עד שנת 2020, התפלגות הנסועה הכוללת לסוגי רכב יישאר דומה למצב בשנת 2007.
- ו. הונח כי עד שנת 2020, פעולות התכנית יובילו להפחתת נסועה בעיר ברכבים פרטיים בשיעור של 5%, שיגרום להפחתה בפליטות מרכבים פרטיים בשיעור של 5%.

חישוב הפחתת פליטות:

- א. חושבו פליטות צפויות מתחבורה לשנת 2020:
פליטות צפויות מתחבורה = סך פליטות צפויות לעיר בשנת 2020 (1,075,325 טון CO₂) * 12.4% = 132,932 טון CO₂.
- ב. חושבו פליטות צפויות מרכבים פרטיים:
פליטות צפויות מרכבים פרטיים בשנת 2020 = פליטות צפויות מתחבורה * 87.6% = 116,379 טון CO₂.
- ג. חושבה הפחתת פליטות מהפחתה בנסועה:
הפחתת פליטות = פליטה צפויה מרכבים פרטיים * 5% = 5,819 טון CO₂.

פרויקט ד.2: מעבר לשימוש ברכב מעוט פליטות

הנחות החישוב:

1. על פי סקר הפליטות של גזי חממה ומזהמי אוויר ברמת גן, בשנת 2007, פליטות גזי חממה מתחבורה עמדו על 107,961 טון CO₂, שמהווים 12.4% מסך פליטות העיר לאותה שנה.
2. בשנת 2007, פליטות מרכבים פרטיים הוו 87.6% מפליטות מתחבורה, ופליטות ממוניות כלולות בנתון זה. הונח כי עד שנת 2020, התפלגות הנסועה הכוללת לסוגי רכב יישאר דומה למצב בשנת 2007.
3. הונח כי רכב היברידי הנוסע בעיר צורך בערך חצי מכמות הדלק שצורך רכב רגיל³. לכן, פליטות גזי חממה מרכב היברידי הנוסע בעיר הן חצי מפליטות גזי החממה של רכב רגיל.
4. בהעדר נתונים ברורים לגבי חיסכון פליטות גזי חממה משימוש במכוניות חשמליות, הונח כי פליטות גזי חממה מרכב חשמלי הנוסע בעיר הן חצי מפליטות גזי החממה של רכב רגיל.
5. הונח שעד שנת 2020, בסיוע פעילות של העירייה, (וגם מסיבות של חיסכון בדלק וכד') 10% מכלי הרכב הפרטיים שינועו בעיר יהיו מכוניות היברידיות או חשמליות, ו-10% מהמוניות בעיר יהיו מוניות היברידיות.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבו פליטות צפויות מתחבורה לשנת 2020:
פליטות צפויות מתחבורה = סך פליטות צפויות לעיר בשנת 2020 (1,075,325 טון CO₂) * 12.4% = 132,932 טון CO₂.
2. חושבו פליטות צפויות מרכבים פרטיים אחרי הפחתת הנסועה ב-5% , כמפורט בפרויקט ד.1:
פליטות צפויות מרכבים פרטיים = פליטות צפויות מרכבים פרטיים לשנת 2020 (116,379 טון CO₂) – הפחתת פליטות מהפחתת נסועה (5,819 טון CO₂) = 110,560 טון CO₂.
3. חושבה הפחתת פליטות מ-10% רכבים פרטיים ומוניות מעוטי פליטה:
הפחתת פליטות = פליטה צפויה מרכבים פרטיים (110,560 טון CO₂) * 10% (שיעור הרכבים מעוטי הפליטה) * 50% (שיעור הפחתת פליטות) = 5,528 טון CO₂.

³ זאת הערכה מבוססת על הנתונים מסוגי רכב היברידים פופולריים (פריוס, וכו'), במהירות של 30 קמ"ש. זאת המהירות הממוצעת של נסיעה בעיר לצורך חישוב פליטות גזי חממה של פורום ה-15.

נספח מס' 4

כרטיסי פעולה לתכנית

כרטיס תכנית פעולה: שיפור הבידוד התרמי במבני עירייה קיימים

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	1.א: שיפור הבידוד התרמי במבני עירייה קיימים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת מבני ציבור באגף התברואה ופיקוח עירוני
רצינול ומטרות	על ידי שיפור בידוד תרמי במבני עירייה, ניתן לחסוך בהוצאות אנרגטיות לחימום/קירור המבנים. חיסכון אנרגטי מתרגם לחיסכון בתקציבי העירייה וגם בפליטות גזי חממה, כדוגמה לתושבים.
תיאור ודפוסי עבודה	מדובר בשיפוץ למבנה אשר יוסיף חומר מבודד לקירות (בד"כ מבחוץ). השיפוץ יתבצע באופן הדרגתי כך שבמשך 8 שנים, כל מבני החינוך יעברו שיפוץ.
שותפים אפשריים	מחלקת החינוך, מכון התקנים הישראלי, ארגוני צובים למען איכות החינוך.
שלבים לקידום	קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין ציבורי, ובכלל זה בתי ספר, המגיש בקשה להיתר בניה לשיפוצים יחויב בהסדרת השיפוץ תוך עמידה בדרישות ת"י 5282-1. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן.
תפוקות צפויות	שיפוץ להוספת בידוד תרמי לכל בתי הספר של העירייה יגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 411 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: צריכת חשמל של מבני העירייה, ופליטות גזי חממה מחושבות כתוצאה מכך. מדד הבסיס: בשנת 2007, צריכת החשמל של כלל מבני העירייה הייתה 5,641,383 קו"ט"ש. אין פירוט של צריכות לפי מבנה או לפי סוג הצריכה (מזגנים, מחשבים וכו'). פליטות גזי חממה מחושבות מצריכת חשמל במבני עירייה היו 4,450 טון CO2. אבני הדרך/ יעדי שיפור: .שנת 2012- שיפוץ בית ספר אחד לדוגמה, עד שנת 2016: שיפוץ 50% מבתי הספר בעיר. עד שנת 2020: שיפוץ 100% מבתי הספר בעיר.
הערכת עלויות	הערכת עלות שיפוץ בית ספר אחד: 50,000 ש"ח . החזר השקעה מוערך כ-5 שנים.
מקורות מימון	תקציבי עירייה
קשר לתכנונית פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	פרויקט זה משמש דוגמה לעידוד תושבים בשיפוצים ירוקים, כמו שמתואר בפרויקט א.2 שיפוץ בתים לשיפור בידוד.

כרטיס תכנית פעולה: שיפור הבידוד התרמי במבני מגורים קיימים

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	1.א: שיפור הבידוד תרמי במבני מגורים קיימים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת רישוי ופיקוח על בניה באגף ההנדסה
רציונל ומטרות	על ידי עידוד שיפור בידוד תרמי במבני מגורים במסגרת שיפוצים אחרים, ניתן לגרום לדיירים לחסוך בהוצאות אנרגטיות לחימום/קירור המבנים. חיסכון אנרגטי מתרגם לחיסכון כספי וגם הפחתה בפליטות גזי חממה.
תיאור ודפוסי עבודה	הסדרת שיפוץ מבני מגורים קיימים כך שיעמדו בדרישות של נושא האנרגיה בתקן הישראלי לבניין ירוק.
שותפים אפשריים	אגף הסביבתי, אגודה לתרבות הדיור.
שליבים לקידום	קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין מגורים המגיש בקשה להיתר בניה לשיפוץ, להרחבה או לשימור יחויב בהסדרת השיפוץ תוך עמידה בדרישות ת"י 5282-1. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן. פרסום, יידוע והסברה לבעלי דירות, לרבות הכנת מדריך לוועד הבית לפעולות הנחוצות במהלך השיפוץ לעמידה בדרישות האיטום והבידוד. פניה (ישירות למשרד האנרגיה או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי); בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא שיפור הבידוד התרמי במבנים. השתתפות בהפעלת מרכז להדרכה וייעוץ.
תפוקות צפויות	שיפוץ להוספת בידוד תרמי ל- 80% מתוך מבני המגורים הקיימים בעיר יגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 42,008 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: נתונים ממחלקת הפיקוח על הבניה לגבי מספר הבתים שעברו שיפוץ לבידוד תרמי. צריכת חשמל של המגזר הביתי, ופליטות גזי חממה מחושבות כתוצאה מכך. מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל של כלל מבני המגורים בעיר הייתה 324,738 טון CO2. אין פירוט של צריכות לפי מבנה או לפי סוג הצריכה (מזגנים, מחשבים וכו'). אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- שיפוץ 5% ממבני מגורים בעיר, עד שנת 2016: שיפוץ 40% ממבני המגורים בעיר. עד שנת 2020: שיפוץ 80% ממבני המגורים בעיר.
הערכת עלויות	עלות לעירייה בפרויקט זה כלולה בתקציב הרגיל של פעולות מחלקת הרישוי והפיקוח על הבניה. עלות השיפוץ חלה על התושב, עם החזר השקעה מחיסכון אנרגטי תוך כ-3 שנים.
מקורות מימון	תקציבי עירייה לרישוי ופיקוח. רוב העלות חלה על התושב.
קשר לתכנית פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	פרויקט זה יכול לשמש בפרויקט 1.א (שיפוץ מבני עירייה לשיפור בידוד) כחלק מתכנית היידוע וההסברה לתושבים. מבחינה ניהולית, פרויקט זה זהה לפרויקט 10.א (התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי ותעשייתי) במובן שהם כוללים שיפוץ מבני מסחר ותעשייה לבידוד תרמי.

docx איקלי רמת גן\תכנית המלאה\נספחים 2012\כרטיסי פעולה. 56036\Leshem-Sheffer\סימנו:

כרטיס תכנית פעולה: בניה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.3: בניה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקות רישוי ופיקוח על הבניה באגף ההנדסה
רצינול ומטרות	על ידי עידוד בניית מבני מגורים חדשים לפי הנחיות בניה ירוקה של בידוד תרמי ויעילות אנרגטית, ניתן לגרום לדיירים לחסוך בהוצאות אנרגטיות לחימום/קירור ותאורת המבנים. חיסכון אנרגטי מתרגם לחיסכון כספי וגם הפחתה בפליטות גזי חממה.
תיאור ודפוסי עבודה	בניית מבני מגורים כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי 5281-2 לבניין ירוק בתחום האנרגיה.
שותפים אפשריים	אגף הסביבתי, האגודה לתרבות הדיור, מכון התקנים.
שליבים לקידום	קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין מגורים חדש יחויב בעמידה בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק בתחום האנרגיה. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן. פרסום, ידוע והסברה ליזמים, קבלנים, מתכננים ואדריכלים. פניה (ישירות למשרד האנרגיה או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי); בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ לקבלנים ומתכננים בנושא עמידה בדרישות האנרגיה בתקן הישראלי לבניין ירוק. פעולות תומכות
	מיתוג, הסברה, דוברות ואינפורמציה בנושא ת"י 5281 ואוגדן לבניה ירוקה של מנהל ההנדסה. הנחיות מנהל ההנדסה ומסמך הפחתת אנרגיה 5282-1.
	הפקת חוברת של פרטים סטנדרטיים של מעטפת מבני ציבור ומבני מגורים ע"י מהנדס העיר
תפוקות צפויות	בנית חצי ממבני המגורים חדשים בעיר עד 2020 בבניה חוסכת אנרגיה, לפי דרישות תקן ישראלי 5281, יגרום למניעת פליטות גזי חממה בשיעור של 9,450 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: נתונים ממחלקת הפיקוח על הבניה לגבי מספר הבתים החדשים העומדים בדרישות ת"י 5281. צריכת חשמל של המגזר הביתי, ופליטות גזי חממה מחושבות כתוצאה מכך. מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל של כלל מבני המגורים בעיר הייתה 324,738 טון CO2. אין פירוט של צריכות לפי מבנה או לפי סוג הצריכה (מזגנים, מחשבים וכו'). כיום, לא ידוע על מבנה מגורים אחד בעיר שעומד בת"י 5281.
הערכת עלויות	אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- בניית 5 מבני מגורים לפי ת"י 5281, עד שנת 2015: בניית 6,841 מבני מגורים לפי תקן 5281. עד שנת 2020: בניית עוד 5,045 מבני מגורים לפי תקן 5281
מקורות מימון	עלות לעירייה בפרויקט זה כלולה בתקציב הרגיל של פעולות מחלקות הרישוי והפיקוח על הבניה. עלות השיפוץ חלה על התושב, עם החזר השקעה מחיסכון אנרגטי תוך כ-5 שנים. תקציבי עירייה לרישוי ופיקוח. רוב העלות חלה על התושב.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	פרויקט זה קשור לפרויקט א.4: בנייה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ותעשייה חדשים

כרטיס תכנית פעולה: בניה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ותעשייה חדשים

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.4: בניה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ותעשייה חדשים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת רישוי ופיקוח על הבניה באגף ההנדסה
רציונל ומטרות	על ידי עידוד בניית מבנים חדשים לפי תקן בידוד תרמי ויעילות אנרגטית במבני מסחר ותעשייה, ניתן לגרום לחיסכון בהוצאות אנרגטיות לחימום/קירור המבנים. חיסכון אנרגטי מתרגם לחיסכון כספי וגם הפחתה בפליטות גזי חממה.
תיאור ודפוסי עבודה	בניית מבני מסחר ותעשייה כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי 5281-2 לבניין ירוק בתחום האנרגיה.
שותפים אפשריים	אגף הסביבתי, "פורום עסקים ירוקים", מכון התקנים.
שלבים לקידום	קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין מסחר ו/או תעשייה חדש יחויב בעמידה בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק בתחום האנרגיה. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן. פרסום, יידוע והסברה ליזמים, קבלנים, מתכננים ואדריכלים.
	פניה (ישירות למשרד האנרגיה או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי), בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ לקבלנים ומתכננים בנושא עמידה בדרישות האנרגיה בתקן הישראלי לבניין ירוק. פעולות תומכות
	מיתוג, הסברה, דוברות ואינפורמציה בנושא ת"י 5281 ואוגדן לבניה ירוקה של מנהל ההנדסה.
	הנחיות מנהל ההנדסה ומסמך הפחתת אנרגיה 5282-1.
	הפקת חוברת של פרטים סטנדרטיים של מעטפת מבני ציבור ע"י מהנדס העיר
תפוקות צפויות	בנית חצי ממבני המסחר והתעשייה החדשים בעיר עד 2020 בבניה חוסכת אנרגיה, לפי דרישות תקן ישראלי 5281, יגרום למניעת פליטות גזי חממה בשיעור של 2,675 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: נתונים ממחלקת הפיקוח על הבניה לגבי מספר מבני מסחר/תעשייה החדשים העומדים בדרישות ת"י 5281. צריכת חשמל של המגזר המסחרי/תעשייתי, ופליטות גזי חממה מחושבות כתוצאה מכך.
	מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל של כלל מבני המסחר בעיר הייתה 290,871 טון CO2, ופליטות גזי חממה ממבני תעשייה בעיר עמדו על 31,001 טון CO2. אין פירוט של צריכות לפי מבנה או לפי סוג הצריכה (מזגנים, מחשבים וכו'). כיום, לא ידוע על מבנה מסחר או תעשייה אחד בעיר שעומד בת"י 5281.
	אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012 - בניית מבנה מסחר/ תעשייה אחד לפי ת"י 5281, עד שנת 2015: בניית 50 מבני מסחר/תעשייה לפי תקן 5281. עד שנת 2020: בניית עוד 50 מבני מסחר/ תעשייה לפי תקן 5281
הערכת עלויות	עלות לעירייה בפרויקט זה כלולה בתקציב הרגיל של פעולות מחלקות הרישוי והפיקוח על הבניה. עלות השיפוץ חלה על היזם, עם החזר השקעה מחיסכון אנרגטי תוך 5-7 שנים.
מקורות מימון	תקציבי עירייה לרישוי ופיקוח. רוב העלות חלה על התושב.
קשר לתכנונית פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	פרויקט זה קשור לפרויקט א.3: בנייה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים

כרטיס תכנית פעולה: החלפת מזגנים במבני עירייה

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.5: החלפת מזגנים במבני עירייה
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת מבני עירייה באגף ההנדסה
רצינות ומטרות	על ידי החלפת מזגנים ישנים (בני 10 שנים ומעלה) למזגנים יעילים יותר, ניתן להגיע לחיסכון משמעותי של כ- 20% מצריכת החשמל במבני עירייה ובבתי ספר, ולהפחתת פליטות גזי חממה.
תיאור ודפוסי עבודה	החלפת מזגנים בני 10 שנים ומעלה במזגנים חדשים יעילים וחסכניים, התקנת מערכת בקרה ושליטה על הפעלת המזגנים והדרכת עובדי ציבור על ייעול השימוש בחשמל.
שותפים אפשריים	אגף הסביבתי
שליבים לקידום	קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין ביצוע סקר מזגנים במבני העירייה ובמבני החינוך לבדיקת גילם ומצבם. הקמת והפעלת מנגנון לטיפול באיתור, רישום וקביעת סדרי עדיפויות להחלפת המזגנים ולהתקנת מערכות בקרה ושליטה על הפעלת מזגנים. הוצאת הנחיות לעובדי עירייה לנוהלי שימוש חסכניים באנרגיה למזגנים ו/או התקנת מכשירי כיבוי אוטומטי המכוונים לפי לוח שעות קבוע.
תפוקות צפויות	החלפת מזגנים בני 10 שנים ויותר במבני העירייה תגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 1,096 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: נתונים ממחלקת מבני ציבור לגבי מספר מזגנים שהוחלפו, וכמות חשמל נצרכת במבני עירייה. מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל של כלל מבני העירייה הייתה 4,450 טון CO2. אין פירוט של צריכות לפי מבנה או לפי סוג הצריכה (מזגנים, מחשבים וכו'). כיום, אין נתונים מדויקים לגבי מספר מזגנים הפועלים במבני העירייה, או סיווגם לפי גיל. אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012 - בהחלפת 20% מהמזגנים במבני עירייה, עד שנת 2016: החלפת 60% מהמזגנים במבני עירייה. עד שנת 2020: החלפת 100% מהמזגנים במבני עירייה.
הערכת עלויות	עלות משוערת להחלפת מזגן אחד כולל חיישני בקרה: 4,300 ש"ח. החזר השקעה תוך 3.5 שנים.
מקורות מימון	תקציבי עירייה
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	פרויקט זה קשור לפרויקט א.1: שיפור בידוד במבני עירייה קיימים.

כרטיס תכנית פעולה: התקנת מתקנים להפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור קיימים

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.6: התקנת מתקנים להפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור קיימים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת מבני עירייה באגף החינוך
רצינות ומטרות	על ידי הקמת מערכות להפקת אנרגיה סולרית על גגות בתי ספר, העירייה חוסכת בצריכת חשמל וגם יוצרת כלי חינוכי בנושא הגנת אקלים.
תיאור ודפוסי עבודה	הקמת מתקנים סולאריים להפקת חשמל על גבי גגות בתי הספר בעיר, שילוטם ותיעודם במערכת מידע פתוחה לציבור הרחב ולציבור התלמידים, המציגה את היקף ניצול אנרגיית השמש, לצורכי הסברה וחינוך.
שותפים אפשריים	אגף הסביבתי, מחלקת החינוך
שלבים לקידום	השלמת הליך המכרז ויציאה ליישום. חיבור נתוני ייצור האנרגיה למערכת מעקב (אינטרנט) לצרכי פרסום, חינוך תלמידים ויידוע הציבור.
תפוקות צפויות	הקמת מערכות להפקת אנרגיה שמש על 19 גגות של בתי ספר בעיר תגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 3,553 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: מספר מערכות אשר הוקמו, נתוני כמויות חשמל שנוצרות. מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל של כלל מבני העירייה הייתה 4,450 טון CO2. אין פירוט של צריכות לפי מבנה או לפי סוג הצריכה (מזגנים, מחשבים וכו'). כיום אין מערכות פוטו-וולטאיות קיימות במבני עירייה כלל. אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2014- הקמת מערכות לאנרגיה שמש על 2 בתי ספר. עד שנת 2016: הקמת מערכות לאנרגיה שמש על 10 בתי ספר. עד שנת 2020: הקמת מערכות לאנרגיה שמש על 19 בתי ספר.
הערכת עלויות	במסגרת מכרז בו ישלמו חברות עצמאיות להכיר את שטח הגג מהעירייה ולמכור את החשמל הנוצרת לחברת החשמל, פרויקט זה יביא רווח כספי לעירייה, לפי תשלום השכירה לגג שייקבע במכרז.
מקורות מימון	אין צורך למימון.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	

כרטיס תכנית פעולה: החלפת נורות תאורת רחוב ורמזורים

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	7.א : החלפת נורות תאורת רחוב ורמזורים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת חשמל ומאור
רציונל ומטרות	על ידי החלפת נורות תאורת רחוב ורמזורים לסוגים יעילים יותר, העירייה יכולה להפחית בצריכת חשמל ולחסוך בהוצאות כספיות.
תיאור ודפוסי עבודה	שדרוג מערכות תאורת רחוב וצמתים להתייעלות אנרגטית על ידי החלפת נורות והתקנת מכשירי בקרת צריכת חשמל. צוות התכנית LED ממליץ על החלפת נורות רמזורים לנורות חסכוניות מסוג ("לדים") בהתאם לתכנית עתידית, אשר תמשך עד לשנת 2020. בד"כ בבשטחים ציבוריים, ברחובות, צמתים וכו', מערכות התאורה מחויבות בעוצמת תאורה בטיחותית תקינה. במקומות בהם ניתן לצמצם את היקף התאורה החל מהשעה 11 בלילה, ניתן לבצע דילול תאורה במיוחד בגנים בהם 2-5 פנסים על כל עמוד. מח' רכש.
שותפים אפשריים	
שלבים לקידום	<ol style="list-style-type: none"> 1. החלפת הנורות ברמזורים לנורות חסכוניות בצמתים הקיימים. 2. התקנת בקרי חיסכון להורדת הצריכה ב- 15-25% בתאורת הרחוב. 3. מומלץ החלפת נורות תאורת רחוב שלא בצמתים.
תפוקות צפויות	החלפת כל נורות תאורת רחוב ורמזורים לסוגים יעילים יותר עד שנת 2020, תגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 5,048 טון CO ₂ .
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	<u>המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה</u> : מספר נורות בשימוש במערכות תאורה בעירייה, וסוגיהן. נתוני צריכת חשמל לתאורת רחוב ורמזורים.
הערכת עלויות	<u>מדד הבסיס</u> : בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל בתאורת רחוב ורמזורים הייתה 7,528 טון CO ₂ . <u>אבני הדרך/ יעדי שיפור</u> : שנת 2012 - החלפת 10% מנורות בתאורת רחוב ורמזורים. עד שנת 2016: החלפת 40% מנורות בתאורת רחוב ורמזורים. עד שנת 2020: החלפת 100% מנורות בתאורת רחוב ורמזורים. עלות החלפת נורות לעמוד תאורה מוערכת ב- 2,000 ש"ח. הערכה של החלפת 1,000 עמודי תאורה ורמזורים.
מקורות מימון	תקציבי עירייה.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	

כרטיס תכנית פעולה: ביצוע סקר אנרגטי למכוני שאיבת מים וביוב

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	8.א : החלפת נורות תאורת רחוב ורמזורים
אחראי לקידום וביצוע	מחלקת מים
רציונל ומטרות	<p>על ידי סקר ביצוע סקר אנרגטי ואימוץ המלצותיה להפעלת מכוני שאיבת מים וביוב בצורה יעילה יותר, העירייה יכולה להפחית עד 20% בצריכת חשמל ולחסוך בהוצאות כספיות.</p> <p>מאחר ושאיבת מים וביוב מהווה חלק מהותי ביותר (26%) מהצריכה האנרגטית של עיריית רמת גן, ניתן לחסוך בפליטות גזי חממה של העירייה וגם בהוצאות העירייה ע"י פעולות לחיסכון אנרגטי.</p>
תיאור ודפוסי עבודה	<p>הפרויקט כולל שני מרכיבים: ביצוע סקר אנרגטי במכוני שאיבת מים וביוב של העירייה, ואימוץ המלצות הסקר לחיסכון אנרגטי, כולל שדרוג מתקנים או שילוב אנרגיה סולרית, לפי המלצות הסקר.</p> <p>מח' חשמל.</p>
שותפים אפשריים	
שלבים לקידום	<ol style="list-style-type: none"> 1. הוצאת מכרז למיצוע סקר אנרגטי 2. ביצוע הסקר ובחינת הדו"ח 3. בחירת צעדי פעולה וביצועים.
תפוקות צפויות	<p>הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 1,701 טון CO₂.</p> <p>המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: צריכת חשמל במכוני שאיבת מים וביוב.</p>
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	<p>מדד הבסיס: בשנת 2007, צריכת החשמל בשאיבת מים וביוב הייתה 7,471,960 קוט"ש. פליטות גזי חממה מכך היו 5,894 טון CO₂.</p>
הערכת עלויות	<p>אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012 - ביצוע סקר אנרגטי. עד שנת 2016: אימוץ המלצות הסקר, חיסכון אנרגטי בשיעור של 10%. עד שנת 2020: השלמת נקיטת צעדים מומלצים לפי סקר אנרגטי, חיסכון עד 20%.</p> <p>עלות סקר אנרגטי - כ- 70,000 ש"ח. ביצוע המלצות הסקר - עד 1,000,000 ₪.</p>
מקורות מימון	תקציבי עירייה.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	

כרטיס תכנית פעולה: ייעול השימוש בחשמל במגזר הביתי

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.9: ייעול השימוש בחשמל במגזר הביתי
אחראי לקידום וביצוע	אגף מנהל כללי
רציונל ומטרות	עידוד חיסכון אנרגטי במגזר הביתי על ידי הקמת מוקד התייעלות אנרגטית שיוכל הסברה בנושא חיסכון אנרגטי ובמיוחד יפעל לאפשר החלפת מוצרי חשמל ביתיים בסוגים יעילים יותר.
תיאור ודפוסי עבודה	הפרויקט כולל שני מרכיבים (שינוי הרגלים בצריכת חשמל; החלפת ציוד בזבזני באנרגיה), אשר יופעלו ע"י מרכז המידע האופרטיבי להתייעלות אנרגטית: שינוי הרגלים בצריכת חשמל: ביצוע על ידי מערכת פעולות חינוכיות והסברתיות לשינוי הרגלי צריכת אנרגיה. עידוד החלפת ציוד חשמלי בזבזני: החלפת מכשירי חשמל בזבזניים במוצרים חסכניים והסדרת מערכת הסברה בנדון, שתכלול גם הנחיות לתושבים לייעול השימוש בחשמל בבתי מגורים. החל משנת 2013, המבצע יוסיף רכישת מכשירים יעילים במחירים נמוכים כדי למנוע דור חדש של בזבז אנרגטי.
שותפים אפשריים	מח' רכש.
שלבים לקידום	למימוש הפרויקט, על העירייה ליזום פניה למשרד התשתיות תוך הסתייעות בפורום ה-15, להכנת תכנית לעידוד וסיוע להחלפת מוצרי חשמל בזבזניים במוצרי חשמל יעילים בבתים קיימים. התכנית תכלול: קביעת קריטריונים להענקת הסיוע וכד'. פרסום, יידוע והסברה לבעלי בתים. יזום מהלכים לקידום החלפת ציוד. פיקוח ובקרה על הצלחת הפרויקט להחלפת מוצרי החשמל הזבזניים. עד להצלחת פניות אלו, העירייה תפעיל יחידה מקומית של "מוקד התייעלות אנרגטית" שייאפשר גישה למידע בנושא חיסכון אנרגטי ויפעל להוצאת מכרזי קנייה מוזלים למוצרי חשמל ביתיים מסוגים יעילים.
תפוקות צפויות	החלפת 4-5 מכשירי חשמל עיקריים ב-80% מבתי התושבים בעיר, תגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 62,189 טון CO2.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: מספר פניות למוקד התייעלות מספר מוצרים אשר הוחלפו באמצעות המוקד התייעלות, ונתוני צריכת חשמל של המגזר הביתי בעיר. מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל בבתים הייתה 324,738 טון CO2. אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- החלפת מוצרי חשמל ב-5% של בתי העיר. עד שנת 2016: החלפת מוצרי חשמל ב-40% של בתי העיר. עד שנת 2020: החלפת מוצרי חשמל ב-80% של בתי העיר.
הערכת עלויות	עלות הרכישה חלה על התושב, שנהנה מחיסכון בצריכת חשמל במשך שימוש. בעירייה תפעל לאפשר רכישה בעלות נמוכה ע"י קניות במכרזים וכד'. עלות הקמת מוקד מידע להתייעלות מוערך ב-180,000 ש"ח.
מקורות מימון	הקמת מוקד התייעלות - תקציבי עירייה.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	

כרטיס תכנית פעולה: התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי והתעשייתי

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.10: התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי והתעשייתי
אחראי לקידום וביצוע	אגף מינהל כללי
רציונל ומטרות	עידוד/ חיוב חיסכון אנרגטי במגזר מסחרי ותעשייתי על ידי הקמת מוקד התייעלות אנרגטית שיוביל הסברה בנושא חיסכון אנרגטי ובמיוחד יפעל לגבש פורום עסקים ירוקים בעיר ולקדם מעבר לשימוש באנרגיה מתחדשת.
תיאור ודפוסי עבודה	העירייה תפעל לחייב עסקים ברשותה בתהליך משולב של התייעלות אנרגטית הכולל: החלפת ציוד חשמלי בזבזני בציוד חסכוני ועיל. התקנת אמצעים, טכניים ומנהליים לייעול השימוש באנרגיה \ בחשמל. הסדרת שיפוץ מבנים כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק ת"י 5282-1. הערה: סעיף ג לעיל מורכב וקיים קושי ביישומו ביחס לסעיפים א ו-ב לעיל הקלים יותר לביצוע. לכן, מן הראוי לשים דגש על ביצוע סעיפים אלו תוך בחינה מתמשכת של נושא הסדרת הבידוד בעת שיפוץ מבנים ושימוש נקודתי בנדון.
שותפים אפשריים	מח' רישוי עסקים
שלבים לקידום	עידוד בעלי עסקים לבצע "סקר התייעלות אנרגטית" בעסק ולפעול בהתאם להמלצות הסקר כחלק מקידום מותג של "עסקים ירוקים" בעיר. שילוב הפעולה לעיל עם הקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא שיפור הבידוד התרמי במבני מגורים (כמפורט לעיל).
תפוקות צפויות	לשלב חיוב התייעלות בפעילויות ידוע והכשרה דרך מרכז המידע ע"י הקמת "פורום עסקים ירוקים" ופרסום חבריו, הוצאת הנחיות לחיסכון אנרגטי בעסקים, חנויות, וכדומה, הפעלת ימי עיון/קורסי הדרכה לבעלי מקצוע (קבלנים, טכנאים, מנהלים, אדריכלים, וכו') בנושא חיסכון אנרגטי. משרד האנרגיה מחייב מפעלים עתירי אנרגיה בהעסקת ממונה אנרגיה והעברת דוחות תקופתיים על צריכת אנרגיה מפעלית. על מנת למסד תהליך זה וביצוע מעקב ובקרה על פעילות זו ע"י העירייה, ניתן ליצור תהליך בו יהיה מעורב מרכז המידע העירוני לצורך קידום נושא החיסכון האנרגטי. את התהליך יש לתמוך ב"מעגל שרות", אשר יפעיל ויזון גם מגופים ועמותות לחסכון באנרגיה.
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	עידוד תהליך התייעלות אנרגטית ב- 80% מגופי המסחר והתעשייה בעיר, יגרום להפחתת פליטות גזי חממה בשיעור של 96,345 טון CO2. המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: מספר עסקים שיצטרפו לפורום עסקים ירוקים, דו"חות מסקרי אנרגיה שמבצעים עסקים, מספר עסקים שמראים ביצוע תהליך "התייעלות אנרגטית", נתוני צריכת חשמל מהמגזר המסחרי/תעשייתי. מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל במגזר המסחרי/תעשייתי הייתה 332,350 טון CO2. אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- התייעלות אנרגטית ב- 5% של עסקים בעיר. עד שנת 2016: התייעלות אנרגטית ב- 40% של עסקים בעיר. עד שנת 2020: התייעלות אנרגטית ב- 80% של עסקים בעיר.
מקורות מימון	עלות תהליך התייעלות חלה על בעל העסק, שנהנה מחיסכון בצריכת חשמל בעקבותיו. עלות הקמת מוקד מידע להתייעלות מוערך ב- 180,000 ש"ח. עלות ניהול פורום עסקים ירוקים- הקמת מוקד להתייעלות - תקציבי עירייה.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	

כרטיס תכנית פעולה: התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי והתעשייתי

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	א.11: עידוד השימוש באנרגיה מתחדשת בקרב עסקים ותעשייה
אחראי לקידום וביצוע	אגף מינהל כללי
רציונל ומטרות	עידוד/ חיוב שימוש במקורות אנרגיה מתחדשים במגזר מסחרי ותעשייתי על ידי תמרוץ, עידוד והסברה בנושא אנרגיה מתחדשת ובמיוחד יפעל לגבש פורום עסקים ירוקים בעיר ולקדם מעבר לשימוש באנרגיה מתחדשת.
תיאור ודפוסי עבודה	עידוד ותמרוץ שימוש בטכנולוגיות לייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים (אנרגית שמש, רוח, מים, וכד') בקרב בעלי עסקים ותעשייה. המטרה היא שעד שנת 2020, 10% מצריכת אנרגיה בסקטור המסחרי/תעשייתי ברמת גן יבואו ממקורות מתחדשים.
שותפים אפשריים	מח' רישוי עסקים, מרכז מידע עירוני
שלבים לקידום	<ol style="list-style-type: none"> 1. עריכת ימי עיון לבעלי עסקים שבו נציגים מהשוק לאנרגיה מתחדשת מציגים את הטכנולוגיות השונות. 2. תיאום ייעוץ עם יועצים לאבחון דרישות אנרגטיות ואפשרויות יישום טכנולוגיות לאנרגיה מתחדשת. 3. פיקוח ובקרה בנושא אנרגיה מתחדשת בעסקים. 4. תמריצים לבעלי עסק לשימוש בטכנולוגיות לאנרגיה ירוקה: תנאי הלוואה מיוחדים בסניפי בנקים בעיר, פרסום מיוחד על לוחות פרסום של העירייה, הנחות או הטבות אחרות בחיובים רגילים של העירייה מהעסק.
תפוקות צפויות	הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 31,037 טון CO ₂ .
מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	<p>המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: מספר עסקים שיצטרפו לפורום עסקים ירוקים, דו"חות מסקרי אנרגיה שמבצעים עסקים, מספר עסקים שמראים הרחבת השימוש באנרגיה מתחדשת, נתוני צריכת חשמל מהמגזר המסחרי/תעשייתי.</p> <p>מדד הבסיס: בשנת 2007, פליטות גזי חממה מצריכת החשמל במגזר המסחרי/תעשייתי הייתה 332,350 טון CO₂.</p> <p>אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012 - צריכת אנרגיה מתחדשת ל-1% מצרכי האנרגיה של גופי מסחר ותעשייה בעיר. עד שנת 2016: צריכת אנרגיה מתחדשת ל-5% מצרכי האנרגיה של גופי מסחר ותעשייה בעיר. עד שנת 2020: צריכת אנרגיה מתחדשת ל-10% מצרכי האנרגיה של גופי מסחר ותעשייה בעיר.</p>
הערכת עלויות	עלות תהליך התייעלות חלה על בעל העסק, שנהנה מחיסכון בצריכת חשמל בעקבותיו. עלות הקמת מוקד מידע להתייעלות מוערך ב- 180,000 ש"ח. עלות ניהול פורום עסקים ירוקים-
מקורות מימון	הקמת מוקד להתייעלות - תקציבי עירייה.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	

כרטיס תכנית פעולה: פארקים, חורשות ועצים ברחבי העיר

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	1.ג: פארקים, חורשות ועצים ברחבי העיר
אחראי לקידום וביצוע רציונל ומטרות	אגף שפ"ע
תיאור ודפוסי עבודה שותפים אפשריים שלבים לקידום	<p>חישובים כמותיים של קליטת CO2 ע"י עצים מראים כי כל עוד מדובר בפחות מעשרות אלפי עצים, אין משמעות מהותית למספר העצים הנמצאים בעיר, או למבצעי נטיעות של עצים בעיר בכל הנוגע להפחתת גזי חממה באופן ישיר. יחד עם זאת, ריבוי מספר העצים בעיר גורם להשפעות עקיפות היכולות לתרום להפחתת פליטות גזי חממה באופן מהותי. הורדת טמפרטורות האוויר באזורים מרובי עצים, גורמת לשימוש מופחת באנרגיה לקירור מבנים. הסיכויים שאנשים יעדיפו הליכה ברגל על נסיעה ברכב הם הרבה יותר גדולים כאשר מסלולי ההליכה מכוסים בהצללה נעימה של עצים. עצים ושטחים ירוקים בעיר תורמים גם לשמירה על מגוון ביולוגי בעיר, מה ששומר על מערכות שונות שמשפיעות על איכות אויר, קרקע ומים בתוך העיר.</p> <p>פיתוח ושימור פארקים ירוקים ושימור ונטיעת עצים בוגרים ברחבי העיר.</p> <p>ארגוני תושבים (דוגמת גינה קהילתית), בתי ספר וגני ילדים.</p> <p><u>תכנית פעולה</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. איתור גנים/פארקים לשדרוג ופיתוח, בתאום עם מחלקת מהנדס העיר. 2. פיתוח כל השטחים המיועדים כשטחים פתוחים ציבוריים, שהם בחזקת "גינות שכונתיות" מוזנחות 3. נטיעת 3,790 עצים בוגרים (עצים חסכוניים במים) בכל רחבי העיר, בנוסף לעצים הקיימים, ה ביצוע מערכת השקיה ביחד עם הנטיעה. <p><u>אמצעי יישום</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. הכנת מנופים כלכליים לפיתוח שטחים פתוחים (צרוף שטחים פתוחים בלתי מפותחים לתכניות מפורטות גדולות, תוך הבטחת פיתוח השטחים הפתוחים כחלק מיישום התכנית המפורטת ואיגום תקציבים לביצוע פעולות. 2. פיתוח שטחים ירוקים - איתור שטחים פתוחים אותם ניתן לפתח כשטחים ירוקים או לחקלאות עירונית (נטיעת עצי פרי, גינות ירק וכד'). 3. תמיכה בקבוצות תושבים שמעוניינות לטפח גינות קהילתיות.
תפוקות צפויות	<p><u>הפחתת הפליטות</u> הצפויה מפרויקט זה היא 19 טון CO₂. בנוסף, צפויה עליה של איכות חיי רחוב, בעקבות עליה ברמת הנוחות.</p> <p>מדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: מספר עצים צעירים ועצים בוגרים בעיר רמת גן. מדד הבסיס: סה"כ מספר עצים שהיו רשומים בעיר בשנת 2007: 15,161 אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- גידול מספר עצים בעיר ב- 500. עד שנת 2016: גידול מספר עצים בעיר ב- 2,145 עד שנת 2020: גידול מספר עצים בעיר ב- 3,790.</p>

עלויות הפרויקטים בתחום יירוק העיר ייקבעו לפי תכנית שתילת עצים והתקנת מערכות השקיה, שתגובש ע"י אגף שפ"ע בעירייה, על בסיס סקר עצים ושטחים ירוקים בעיר. הערכות ראשוניות הניחו שתילת 3,790 עצים עד שנת 2020, בעלות של 300 ₪ לעץ (כולל צנרת השקיה לעץ), לתקציב כולל של 1,137,000 ₪. בפריסה על השנים 2012-2020, הערכת התקציב הוא 142,125 ₪ לשנה.	הערכת עלויות
--	--------------

תקציב עירייה.

מקורות מימון

קשר לתכניות פעולה/
פרויקטים אחרים
בתכנית האב

אמצעי יישום

- הקמת וועדה משותפת לגורמי התחבורה בעיר (משרד התחבורה, נתיבי איילון, חברות אוטובוסים, מוניות, רכבת ישראל) להתייעלות קווי נסיעה ציבוריים והעלאת רמת נוחות המשתמש בתחבורה זו.
- יצירת גרעין עירוני להתארגנות בעלי עסקים מעוניינים כגון בנקים, מפעילי הקניון, אזור תעסוקה כורזין, מוסדות ציבוריים ועסקים נוספים להקמת שאטל מתחנת הרכבת לצורך פיזור ואיסוף עובדים. באופן כזה, ניתן יהיה להביא לחיסכון למעסיק בעלות נסיעות רכב עבודה ומקום חנייה, יתרון לעובד בהעמדת רכב עבודה לרשות המשפחה, הורדת נסועת כלי רכב ברמת גן והפחתת עומס על מקומות חנייה.

ב. ניהול תנועה

הפעולות הנדרשות

- שיפור זרימת תנועה בצירים ראשיים באמצעות שיפורים תחבורתיים ותנועתיים, מערכות בקרה ושליטה ITS (מצלמות, חיישנים, גלאים), מעגלי תנועה, תזמון רמזורים וכד'.
- מערכת מידע להפניה לחניונים

אמצעי יישום

- יצירת תכנית אב תחבורתית לשיפור התנועה והפחתת זיהום אוויר.
- פנייה למפעילי החניונים הפרטיים להשתתף בפעילות העירונית של הכוונה ושילוט.

ג. הגדלת נגישות לתנועה לא מוטורית

- שער אחורי להולכי רגל בבתי ספר.

תכנית אב לשבילי אופניים ושילובה בעיר במרכזי תעסוקה, לימודים ומסחר

הפחתת הפליטות הצפויה מהפחתת הנסועה היא 5,819 טון CO₂.

המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: ק"מ נסועה נמדדת לפי מודל תחבורתי שמתבסס על ספירות תנועה. מדד הבסיס: בשנת 2007, נסועת רכבים פרטיים בעיר הייתה: 309,850,500 ק"מ. נסועת משאיות: 9,373,350 ק"מ. נסועת אוטובוסים: 4,808,813 ק"מ. סה"כ פליטות גזי חממה מחושבות מתחבורה בשנת 2007: 107,916 טון CO₂. אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- הפחתת נסועה בעיר בשיעור 1%. עד שנת 2016: הפחתת נסועה בעיר בשיעור 3%. עד שנת 2020: הפחתת נסועה בעיר בשיעור 5% (כולל גידול באוכלוסייה).

עלות הפרויקטים צפויה להיות במסגרת תקציב העירייה הרגילה לניהול תחבורה עירונית. תקציב עירייה.

תפוקות צפויות

מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים

הערכת עלויות

מקורות מימון

קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב

כרטיס תכנית פעולה: מעבר לשימוש בכלי רכב מעוט פליטות ותנועה לא מוטורית

שם הפרויקט/תכנית הפעולה	2.ד: מעבר לשימוש בכלי רכב מעוט פליטות ותנועה לא מוטורית
אחראי לקידום וביצוע רצינול ומטרות	אגף מינהל כללי לשימוש בכלי רכב היברידיים וחשמליים, ו/או רכבים מעוטי פליטות (מקדם פליטה נמוך), פוטנציאל עצום בהפחתת זיהום אוויר בשל השימוש בכמות מועטה עד אפסית של דלק. אמנם, טעינת מצברי המכוניות ברכב חשמלי מביאה בכל זאת לפליטת גזי חממה שמקורה בייצור החשמל בתחנות הכח, אולם לית – מאן - דפליג כי היתרון הגדול הינו בצמצום מזהמי אוויר תחבורתיים נמוכים, הנפליטים ברמת הרחוב העירוני.
תיאור ודפוסי עבודה	עידוד השימוש ברכבים מעוטי פליטות - הן בצי רכב העירייה, ברכב הציבורי – מוניות ואוטובוסים והן במגזר הפרטי.
שותפים אפשריים שלבים לקידום	מחלקת החניה, חברות אוטובוסים, מוניות. א. עידוד מעבר לשימוש ברכב מעוט פליטות.
	<ul style="list-style-type: none"> - מתן עדיפות לחניה לרכב מעוט פליטות (לדוגמא, מוצע להקצות מקומות חניה בהיקף של 10% ממקומות החניה בעיר לרכב מדרגת זיהום 4 ומטה וכן לכל רכב היברידי). - מתן הקלות והטבות למוניות מעוטות זיהום/היברידיות. - עידוד שימוש ברכב מעוט פליטות אצל עובדי עירייה ומעסיקים גדולים. - הצטיידות ברכב מעוט פליטות במסגרת חידוש צי הרכב העירוני (תנאי רכב מעוט פליטות). - דרישה להחלפת אוטובוסים הנעים בעיר לאוטובוסים מעוטי פליטות. - הסדרת עמדות טעינה לרכב חשמלי בחניונים פרטיים וציבוריים. - תנאי במכרז מערכת הסעת תלמידים שימוש בכלי רכב של יורו 4 ומעלה. - הפיכת חניית רכבים לחניית אופנועים ואופניים
	ב. עידוד מעבר לתחבורה לא מוטורית.
	<ul style="list-style-type: none"> - הסדרת שבילי אופיים הנגישים לאזורי תעסוקה, לימודים, מסחר ובילוי בהתאם לתכנית אב. - השכרת אופניים לציבור הרחב. - רכישת אופניים לשימוש עובדי עירייה
	הפחתת הפליטות הצפויה ממעבר לרכב מעוט פליטות ותחבורה לא מוטורית היא 5,528 טון CO ₂ .

docx איקלי רמת גן\התכנית המלאה\הנספחים 2012\כרטיסי פעולה 56036\Leshem-Sheffer\Pסימנו:

תפוקות צפויות

מדדים כמותיים להצלחה ותיאור אבני הדרך להשגת המדדים	המדדים לבחינת הצלחת תכנית הפעולה: מספר כלי רכב היברידיים, חשמליים, או 'מעוטי פליטות' באופן אחר אשר רשומים בעיר רמת גן, מול סה"כ מספר רכבים רשומים בעיר. מדד הבסיס: סה"כ מספר רכבים שהיו רשומים בעיר בשנת 2007: מספר כלי רכב היברידיים שהיו רשומים בשנת 2007: אבני הדרך/ יעדי שיפור: שנת 2012- גידול מספר רכבים היברידיים בעיר לשיעור של 1% מתוך סה"כ מספר רכבים בעיר. עד שנת 2016: גידול מספר רכבים היברידיים בעיר לשיעור של 5% מתוך סה"כ מספר רכבים בעיר. עד שנת 2020: גידול מספר רכבים היברידיים בעיר לשיעור של 10% מתוך סה"כ מספר רכבים בעיר.
הערכת עלויות מקורות מימון	עלות הפרויקטים צפויה להיות במסגרת תקציב העירייה הרגילה לניהול תחבורה עירונית. תקציב עירייה.
קשר לתכניות פעולה/ פרויקטים אחרים בתכנית האב	
