



תכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר ולהגנת האקלים

תכנית אב עירונית להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר

ירושלים - אוקטובר 2011

לשם שפר איכות סביבה בע"מ, רח' הנטקה 34, ת.ד. 3694, ירושלים 91036, טלפון 02-6427684, פקס. 02-6427103, דוא"ל shl@shl.co.il



ק.ש.ת. - קידום שרותי תכנון בע"מ

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

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



תכנית אסטרטגית להפחתת זיהום אוויר ולהגנת האקלים
תכנית אב עירונית להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר

התכנית הוכנה ע"י: לשם - שפר איכות סביבה בע"מ ו- ק.ש.ת קידום שירותי תכנון בע"מ
עבור: עיריית ירושלים

השתתפו בהכנת התכנית:

משה כהן; ד"ר רון לשם; ד"ר מוקי שפר; ד"ר חיים לוריא; שרית בניהו; אמיר מוסק; ערן בלום; מרק רנדר

תודתנו נתונה למר נמרוד לוי על העזרה והסיוע להכנת הדוח והתכנית.

סימנו: \leshem-sheffer\56043.2 לקלי ירושלים-התכנית\התכנית המלאה\תכנית מלאה-טיוטא לעיון המזמין.docx.

לשם שפר איכות סביבה בע"מ, רח' הנטקה 34, ת.ד. 3694, ירושלים 91036, טלפון 02-6427684, פקס 02-6427103, דוא"ל shl@shl.co.il

תוכן העניינים

| | | | |
|----|-------|--|--|
| 3 | ..... | תוכן העניינים | |
| 4 | ..... | תקציר מנהלים | |
| 9 | ..... | מבוא – שלבי הכנת התכנית ותוצרים עיקריים | |
| 10 | ..... | פרק א סקר הפליטות | |
| 10 | ..... | 1.1 מתודולוגיה כללית | |
| 10 | ..... | 1.2 מקורות הזיהום | |
| 10 | ..... | 1.3 מקורות מידע ואיסוף נתונים | |
| 11 | ..... | 1.4 ממצאים עיקריים | |
| 15 | ..... | 1.5 מסקנות והמלצות | |
| 16 | ..... | 1.6 עדכון שוטף | |
| 17 | ..... | פרק ב תחזית הפליטות במצב "עסקים כרגיל" (BAU) | |
| 20 | ..... | פרק ג חזון עיריית ירושלים להפחתת גזי חממה ומזהמי אוויר | |
| 22 | ..... | פרק ד מרכיבי התכנית לפי תחומי הסל | |
| 22 | ..... | 4.1 כללי | |
| 24 | ..... | 4.2 אנרגיה | |
| 41 | ..... | 4.3 פסולת | |
| 44 | ..... | 4.4 ירוק העיר | |
| 46 | ..... | 4.5 תחבורה | |
| 51 | ..... | פרק ה היערכות רב-שנתית ליישום התכנית | |
| 51 | ..... | 5.1 כללי | |
| 51 | ..... | 5.2 אנרגיה | |
| 66 | ..... | 5.3 פסולת | |
| 69 | ..... | 5.4 ירוק העיר ופליטות גזי חממה | |
| 71 | ..... | 5.5 תחבורה ופליטות גזי חממה | |

תקציר מנהלים

שלבי הכנת התכנית

תכנית האב להפחתת פליטות גזי חממה הוכנה בהתאם למתווה שפרסם פורום ה-15 (נספח מס' 1), אשר בו ארבעה שלבים: א. איסוף מידע על מאפייני העיר; ב. הגדרת חזון ומדיניות; ג. הגדרת יעדי הפחתה כמותיים; ד. בניית תכנית אב להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר.

תכנית האב המוצעת המוצגת להלן, מתבססת על החומר שנאסף וההחלטות שהתקבלו בשלבים א-ג של ביצוע התכנית. בהתאם למתווה פורום ה-15, התכנית המוצעת כוללת פירוטי פעולות להפחתת פליטות גזי חממה לפי ארבע תחומים עיקריים: - תחבורה ודלקים; - שימור אנרגיה ובניה ירוקה; - פסולת; ו-שטחים ירוקים וירוק העיר.

סקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר

תמצית התוצאות מסקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בירושלים לשנת 2007 והאומדן לשנת 2000, מוצגת בפרק א' של התכנית. הנתונים נאספו ממספר גורמים בעירייה, וגם ממקורות מידע אחרים. הסקר כלל גם איסוף נתונים פרטי מצרכני אנרגיה גדולים בגופים פרטיים במגזרי המסחר, התיירות, והחינוך. על בסיס הנתונים בוצעו חישובים של כמות גזי החממה ומזהמי אוויר שנפלטו כתוצאה ממערכת החיים והפעילות השוטפת בעיר בשנת 2007, ונערך אומדן לפליטה בשנת 2000. מתודולוגית החישובים הייתה לפי מתווה אשר פורסם ע"י פורום ה-15. הפליטות חושבו לפי מקורם, עם חלוקה למגזר העירייה ולמגזר הפרטי הכולל בתוכו את המגזר הביתי, המסחרי, התעשייתי, ואת תחום התחבורה והפסולת.

מהתוצאות עולה כי המגזר הפרטי גורם לרוב הפליטות ואילו פעולות העירייה גורמות לפליטה של אחוזים בודדים מסך הפליטות. עיקר הפליטות במגזר הביתי והמסחרי נבעו מצריכת חשמל. בשנת 2007 כמות פליטות גזי חממה ממוצעת לתושב הייתה 3.3 טון/שנה. מחלוקת הפליטות למגזרים נמצא כי הגורם העיקרי לפליטות היה המגזר הביתי, הגורמים המשניים היו מגזרי המסחר והפסולת. תחבורה ותעשייה תרמו חלקים קטנים יחסית לפליטות גזי חממה. פליטות גזי חממה בתחום התחבורה נבעו בעיקר מנסועה פרטית (71%), ממשאיות (11%), 14% ממוניות ורק 4% מאוטובוסים.

רוב פליטות מזהמי האוויר בירושלים נובעים מגורמים תחבורתיים, חלק קטן מתעשייה וחלק מאד קטן מתחנות דלק. פעולות להפחתת פליטות גזי החממה מתחבורה יפחיתו בד בבד את פליטות מזהמי האוויר בעיר.

ההמלצות שעלו מסקר הפליטות היו לבחון את האפשרויות לצמצום פליטות שמקורן מהמגזר הביתי ומהמגזר המסחרי, בעיקר בנושא חיכוך בצריכת חשמל אך גם במעבר משימוש בדלקים להסקה לחימום בחשמל, ובחינת האפשרויות הריאליות להפחתת פליטות מזהמי אוויר מתנועת כלי רכב בעיר.

תחזית הפליטות במצב "עסקים כרגיל" (BAU)

על מנת לתכנן יעדי הפחתה בפליטות גזי חממה, היה צורך לחזות את הגידול הצפוי בפליטות גזי החממה בעיר, במצב בו לא יינקטו צעדים מיוחדים להפחתת פליטות, כלומר תרחיש "עסקים כרגיל" (Business As Usual). תחזית הפליטות למצב כזה בוצעה על בסיס ההנחה שהגידול באוכלוסיית העיר מלווה בגידול בפליטות גזי החממה מהעיר באותו היחס.

תחזיות הגידול של האוכלוסייה הצפויה בירושלים בשנים הבאות עד לשנת 2020 התקבלו מנתוני העירייה ולפיהם נמצא כי החל משנת 2007, הגידול הממוצע השנתי באוכלוסיית ירושלים יעמוד על כ- 13,500 נפשות לשנה. הונח כי ממוצע גידול שנתי זה יישאר קבוע עד לשנת 2020, וחושבה תחזית האוכלוסייה בעיר לשנים 2010-2020.

תחזית הפליטות של גזי חממה לכל שנה חושבה ע"י הכפלה של האוכלוסייה הצפויה בעיר באותה שנה מוגדרת, בפליטה השנתית הממוצעת לתושב, לפי משוואה זו:

סך פליטות גזי חממה של העיר לשנה מוגדרת = אוכלוסיית העיר באותה שנה \times 3.3 טון CO₂ לתושב לשנה.

תחזית הפליטות מכל המגזרים והתחומים חושבה כנגזרת מסך פליטות העיר המחושבות, לפי התפלגות הפליטות למגזרים ולתחומים בשנת 2007.

מתוצאות חישובי הפליטות, ניתן לראות שעד שנת 2020, צפוי גידול בסך פליטות גזי החממה בעיר בשיעור של 53% בהשוואה לשנת 2000, בתרחיש של עסקים כרגיל. להשגת יעד הפחתת הפליטות, כפי שהוגדר ונקבע על ידי פורום ה-15, תידרש הפחתה בשיעור של הגידול שחל בפליטות מאז שנת 2000 (53%) ובנוסף, הורדת שיעור הפליטות ב-20% מתחת לכמות אשר נפלטה בשנת 2000, דהיינו, הפחתה כוללת של 1,420,824 טון CO₂.

חזון ומדיניות

נציגי הנהלת העיר ירושלים לוקחים על עצמם לבחון את מקורות פליטת גזי החממה ומזהמי האוויר בעיר באמצעות סקרי פליטות מהמקורות השונים, אחת לשנתיים. איסוף הנתונים ישמש כחלק מהליך נוסף ומתמיד של קביעת צעדי הפחתה, כימות השפעתם, ועדכון של תוכנית אב כוללת להפחתת הפליטה של גזי חממה ומזהמי אוויר.

קביעת היעדים בתחום הפחתת מזהמי האוויר וגזי החממה תכלול את כל תחומי הפעילות שבהם עוסקת העירייה וכן את הגופים האסטרטגיים הגדולים בעיר. העירייה תשאף להגביר את יכולת השפעתה על פעילותם של כלל מקורות פליטת המזהמים וגזי החממה בעיר.

תוכנית האב תשמש לקביעת מדיניות בתחום איכות הסביבה, עיקריה יהיו משולבים ומתואמים עם חקיקה מתאימה, מעקב ובקרה על הפחתת צריכת האנרגיה, תוך פעילות הסברה לכלל הציבור.

התחומים המרכזיים בהם תתמקד התוכנית הם:

הפחתת מקורות הזיהום התחבורתיים והנייחים ליצירת איכות אוויר נאותה ולעמידה בתקני איכות אוויר; הפחתת צריכת האנרגיה ויצירת מקורות אנרגיה מקומיים חלופיים תוך ניצול המשאבים האקלימיים הטבעיים בירושלים; מעבר לבניה ירוקה של בניינים ושכונות, פיתוח שיחים ועצים, שבילי אופניים וטבע עירוני; והפחתת כמות הפסולת העירונית הנשלחת להטמנה.

כל תוכנית עירונית תטמיע לפי העניין את ארבעת התחומים הללו על ידי קביעת יעדים ומטרות כמותיים, שישמשו בתכניות, בפעילויות העירוניות, בהסברה ובבקרה מתמדת.

מרכיבי התכנית לפי תחומי הסל

תכנית הפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר כוללת כ-15 פרויקטים, ובהם פעולות מפורטות. פירוט הפעולות השונות, הסברים, הנחות וחישובים מוצגים בהרחבה בפרק ד' של התכנית, שם גם מוצגת טבלה מסכמת בנדון.

היערכות רב שנתית ליישום התכנית

יישום הפרויקטים המוצעים במסגרת תכנית האב, מחייב היערכות כוללת בעירייה לפעולות רב שנתיות, במסגרתן יוחל בפעולות מיידיות, אשר חלקן מאפשר השגת פירות מיידים בתחום צמצום הפליטות וחלקן מיועד להתחלת מהלך ולהכשרת הרקע לפעילויות אשר תוצאותיהן צפויות רק בעוד מספר שנים.

ככלל, עצם ההכרזה של העירייה על אימוץ התכנית והגדרת היעדים והמטרות, מיועדת לייצר אפקט ראשוני משמעותי שתכליתו הנעת התהליך. יחד עם זה, מכלול הפעולות המוצעות מחייבות היערכות מושכלת של העירייה ליישום הפרויקטים המוצעים לאורך השנים, תוך הכשרת הרקע הנדרש לכל פרויקט, תקצובו והשגת המשאבים הנדרשים ליישומם, אם במסגרת העירונית הפנימית ואם במשותף עם משרדי ממשלה וארגונים שונים.

מעבר להצהרה הכוללת המדגישה את מחויבות העירייה לפעילות מוגדרת בתחום, התכנית באה לידי ביטוי בכל "תחום סל" בנפרד, כך שמלבד ההיערכות הכוללת של העירייה בכל תחום סל, מתבקשת היערכות ארגונית, מקצועית ותקציבית נפרדת, כפי המוצג להלן.

אנרגיה

תכנית הפחתת גזי חממה שמקורן בצריכת אנרגיה צריכה להתבסס על שימוש בטכנולוגיות מתקדמות, במכשור יעיל ומתקדם ובעקרונות תכנון אשר יאפשרו צמצום בצריכת האנרגיה אך לא יפחיתו מאיכות החיים והפיתוח הכולל של העיר.

מן הראוי לציין כי השפעת העירייה על המגזר הפרטי (הביתי, העסקי והתעשייתי) בנושא צריכת אנרגיה היא מוגבלת ולא תמיד ישירה ומוגדרת, מאחר שצריכת חשמל במגזר הפרטי היא פעולה לכאורה פרטית בשוק "חפשי" אשר אין לעירייה כוח להגביל אותה. לכן, הפעולות המוצעות להפחתת פליטות במגזר הפרטי מקבלות אופי של פעולות בתחומי החינוך, ההסברה, והתמרון. פעולות אכיפה לצמצום פליטות של גזי חממה בתחום האנרגיה מהוות אופציה עתידית, אך בשלב הנוכחי של התכנית הן מהוות פעילות משנית תוך מתן עדיפות מובהקת לפעולות עידוד על פני פעולות הנעשות בכורח.

מאחר שהתייעלות אנרגטית במגזרים הביתי והמסחרי מהווה חלק משמעותי ביותר בתכנית הפחתת פליטות גזי חממה בירושלים, ובגלל הפעילות המנהלית והחינוכית המורכבת הנדרשת מהעירייה בנדון, הכרוכה בהשפעה על מגזרים אלו, מומלץ לרכז את הפעולות בתחום זה בהקמת מרכז מידע ופעילות למען התייעלות אנרגטית בעיר. להערכת צוות התכנון, **מרכז מידע אקטיבי** הוא הגורם המרכזי היכול, בהינתן הכלים התפעוליים המתאימים, להביא לקידום יעדי הפחתה, בתמיכת גורמי העירייה ולהוביל לשינויים הנדרשים במגזרים הפרטיים.

הכוונה היא ליזום הקמת מרכז מידע אופרטיבי עירוני לחסכון באנרגיה בשיתוף דובר העיר, משרד האנרגיה ופורום ה-15. המרכז ינהל את התהליך של חינוך והסברה לקהלים ספציפיים ולציבור הרחב לעידוד שינוי הרגלים לחיסכון באנרגיה. יחד עם זאת, יש להדגיש כי מרכז מידע עירוני חייב להיסמך ולהיתמך על ידי מרכז מידע ארצי אשר על הגורמים הממשלתיים הנוגעים לעניין להקים ולהפעיל. המלצת צוות התכנון היא להקים מוקד במסגרת היחידה הסביבתית של העירייה, בו ינוהלו הפעולות השייכות למרכז המידע העירוני בנושא התייעלות אנרגטית במגזר הפרטי בעיר ופעולות נוספות נדרשות בתחום זה.

מעבר לכך, התכנית דנה בהיערכות הנדרשת לכל אחד מהפרויקטים המוצעים בתחום האנרגיה, הן במגזר העירייה והן במגזר הפרטי, לצורך מימוש ויישום הפרויקטים בשלבים להשגת היעדים.

פסולת

תחום הפסולת בירושלים נמצא כעת על פרשת דרכים. רוב הפסולת הנוצרת בעיר, שעד היום נשלחה להטמנה באבו-דיס, מופנה כיום למטמנות אחרות בדרום הארץ. תכנית אב חדשה לפסולת מוצקה נמצאת בשלבי התגבשות ודנה במציאת פתרונות להקמת אתרים \ מתקנים לטיפול קצה בפסולת ולהקמת תחנת מעבר לפסולת העירונית.

מעבר לנושא מיקום מטמנה לפסולת עירונית, תכנית האב מדגישה את החשיבות של הפרדת מרכיבי הפסולת האורגניים. קיימת כבר בירושלים מערכות להפרדתם של סוגים מסוימים של פסולת (נייר, קרטון, פלסטיק, פסולת בניין) והעברתם למחזור. הפרדה זו מהווה, כשלעצמה, פרויקט פעיל בירושלים. בין השנים 2000-2007, הורחבה התכנית להפרדת פסולת גושית, שאפשרה להקטין את כמות הפסולת שנשלחה להטמנה יחד עם כלל הפסולת המיוצרת בעיר. למרות האמור לעיל חשוב לציין כי על מנת להפחית פליטות גזי חממה מפסולת, טיפול בפסולת חייב לכלול טיפול מתאים במרכיב האורגני ה"רטוב" של הפסולת.

בהתאם לאמור לעיל, היעד המרכזי להפחתת פליטות גזי חממה בתחום הפסולת הוא החלק האורגני הרטוב בכלל הפסולת העירונית (כ- 40% משקלית מכלל הפסולת) המיועד להפרדה במקור ולהעברה לקומפוסציה או לניצול בדרך אחרת.

יירוק העיר

השטחים הירוקים בירושלים מהווים "ריאות ירוקות", במובן שהם סופגים את אויר העיר, מסננים אותו במידה מסוימת, תוך כדי תהליכי החלפת גזים. בתהליך הנשימה שלהם, עצים קולטים CO₂ ופולטים חמצן. שיעורי קליטת CO₂ ע"י עצים תלויים בסוג העץ, גיל העץ, וגודלו. חישובים כמותיים של קליטת CO₂ ע"י עצים מראים כי כל עוד ומדובר 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. יעד הפעולה בתחום יירוק העיר הוא פיתוח שטחים ירוקים בעיר ושיתלת עצים, לפי תוכנית אב שתהיה מיועדת לחיזוק השטחים הפתוחים ושיפור מצבם ואיכותם.

תחבורה

פעולות התכנית להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בתחום התחבורה בעיר נבחרו במשך תהליך ארוך של דיונים ומפגשים עם הצוות לתכנית אב לתחבורה בירושלים. פרק התחבורה בתכנית להפחתת הפליטות, כולל המשך של פעילויות שכבר הוחל בהן והמלצות ליוזמות חדשות ומחודשות בתחום התחבורה, המשתלבות בשינויים התחבורתיים והתכנוניים החלים בעיר בהווה, ותורמים לריסון ההשפעות הסביבתיות של התחבורה ובכלל זה פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר. פעולות אלו מתחלקות לשתי אסטרטגיות: האחד הפחתת נסועה פרטית לצורך הפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר והשני, עידוד נסיעות לא מזהמות ברכבים פחותי פליטות, באופניים, וברגל.

המלצות לביצוע התכנית

1. מינוי פרויקטור (שיקדים את הקמת מרכז המידע העירוני להתייעלות אנרגטית) על מנת להטמיע ולהוביל את יישום הפעולות המוצעות במסגרת התכנית, כמפורט בפרק ה.
2. הקמת מוקד עירוני ראשוני במסגרת המחלקה לאיכות הסביבה, לארגון והפעלת מרכז המידע העירוני להתייעלות אנרגטית.
2. הפצה של חזון העירייה בנושא הפחתת פליטות גזי חממה לגורמים השונים בעירייה ובעיר, על מנת להכין את מגזרי העיר השונים לשינויים בדרך.
3. החזון המופץ יכול את הפעילויות המוצעות בפרק ה' של התכנית ומדדים כמותיים.
4. מעקב ובקרה רבעוניים של צוות היגוי שימונה לנושא, לבחינת קידום הפרויקטים השונים ושחרור חסמים בתוך העירייה.
5. עדכון סקר הפליטות והפעולות בתכנית, בהתאם להנחיות פורום ה-15 כל שנתיים, ועדכון התכנית כל 5 שנים.

מבוא – שלבי הכנת התכנית ותוצרים עיקריים

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

תכנית האב להפחתת פליטות גזי חממה הוכנה לפי מתווה שפרסמה פורום ה-15 (נספח מס' 1), אשר בו ארבע שלבים:

שלב א: איסוף מידע על מאפייני העיר. בשלב זה הוכן בסיס נתונים לצורך חישובי פליטות העיר והישובי פעולות להפחתת פליטות העיר. בסיס הנתונים כולל מידע שהתקבל מגורמים שונים, בין היתר עיריית ירושלים, חברת החשמל, וחברות תחבורה. במהלך העבודה בוצע גם סקר של צריכת אנרגיה בקרב כל "הגורמים האסטרטגיים" בעיר (גופים אשר צורכים יותר ממיליון קוט"ש חשמל בשנה). בסיס הנתונים, וניתוחי הנתונים נמצאים ב"סקר פליטות גזי החממה ומזהמי אוויר בירושלים" (נספח מס' 2).

שלב ב: הגדרת חזון ומדיניות. על בסיס ניתוח המידע שנאסף, צוינו גורמי פליטה עיקריים בעיר, והוגדרו סדרי עדיפויות לטיפול בפליטות. מתוך לימוד של דוגמאות ושיטות מרחבי העולם, נבחרו דפוסי עבודה לטפל בפליטות ולמקסם את המרכיבים בעיר אשר תומכים בהפחתת פליטות. התמונה הכוללת של אפשרות העיר להשיג את מטרותיה נכתבה כ"חזון של עיריית ירושלים בנושא הגנת האקלים".

שלב ג: הגדרת יעדי הפחתה כמותיים. פורום ה-15 הגדיר, לפי הנחיות בינלאומיות, יעד כללי ומרכזי להפחתה של 20% מפליטות גזי החממה בעיר. קביעה זו נקבעה עוד לפני בדיקת מצב הפליטות בעיר עצמה. ניתוח התוצאות מ-"סקר הפליטות של גזי החממה" בעיר, לאור "החזון העירוני של עיריית ירושלים להפחתת הפליטות ולהגנת האקלים", תוך בחינת העיר ומאפייניה בנדון, אישר להגדיר את הצעדים המתאימים להפחתת הפליטות בעיר. על בסיס חקירת הפעולות האפשריות להפחתת פליטות גזי חממה, נקבעו יעדים כלליים, נקבעו הפעולות המומלצות וחושבו יעדי הפחתה דו-שנתיים משנת 2012 עד שנת 2020.

שלב ד: בניית תכנית אב להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר. התכנית מתבססת על כל החומר שנאסף וכל החלטות שהתקבלו בשלבים א-ג של ביצוע התכנית. בהתאם למתווה פורום ה-15, התכנית המוצעת כוללת פירוט של הפעולות להפחתת פליטות גזי חממה לפי ארבעה תחומים עיקריים: - תחבורה ודלקים; - שימור אנרגיה ובניה ירוקה; - פסולת; ו-שטחים ירוקים וירוק העיר; במסגרת התכנית נקבעו גם הגורמים האחראיים על הפרויקטים השונים ומתווה ברור ליישומם. בנוסף, נקבעו פעולות החינוך וההסברה הנחוצות לקידום התכנית וצוינה החשיבות של השקיפות מול תושבי העיר ושותף פעולה עם התושבים, בכל הנוגע להחלטות העירייה לפעולות להפחתת הפליטות.

פרק א

סקר הפליטות

1.1 מתודולוגיה כללית

מטרת סקר הפליטות הייתה הערכת כמות גזי החממה ומזהמי האוויר אשר נפלטו בירושלים בשנת 2007 ועל בסיס נתונים אלו להעריך את הפליטות של גזי החממה שנפלטו בעיר בשנת 2000. פליטות גזי החממה ומזהמי האוויר מתייחסות לפליטות שמקורם במכלול הפעילות העירונית לסוגיה השונים (אספקת מים, פינוי פסולת, ניהול בתי ספר ומשרדי הנהלת העיר וכד'), וכן פעילות במגזרים הפרטיים (מגורים, תעשייה, מסחר, משרדים).

נתונים אלו שמשו כנתוני בסיס, לצורך גיבוש תכנית לצעדים אפשריים לצמצום הפליטות.

1.2 מקורות הזיהום

1.2.1 מקורות עיקריים לפליטת גזי חממה ומזהמי אוויר בעיר

1. צריכת חשמל על ידי כלל הצרכנים בעיר (מגורים, מסחר, תעשייה, מבני ציבור, תחנות שאיבה וכוד).
2. צריכת דלק פוסילי שלא לצורכי תחבורה (מרכזי אנרגיה מקומיים, חימום ביתי, בישול).
3. תחבורה פרטית, ציבורית ועירונית.
4. פירוק של פסולת אורגנית.

1.3 מקורות מידע ואיסוף נתונים

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

ניתן לחלק את מקורות הנתונים והמידע לפי מאפייניהם:

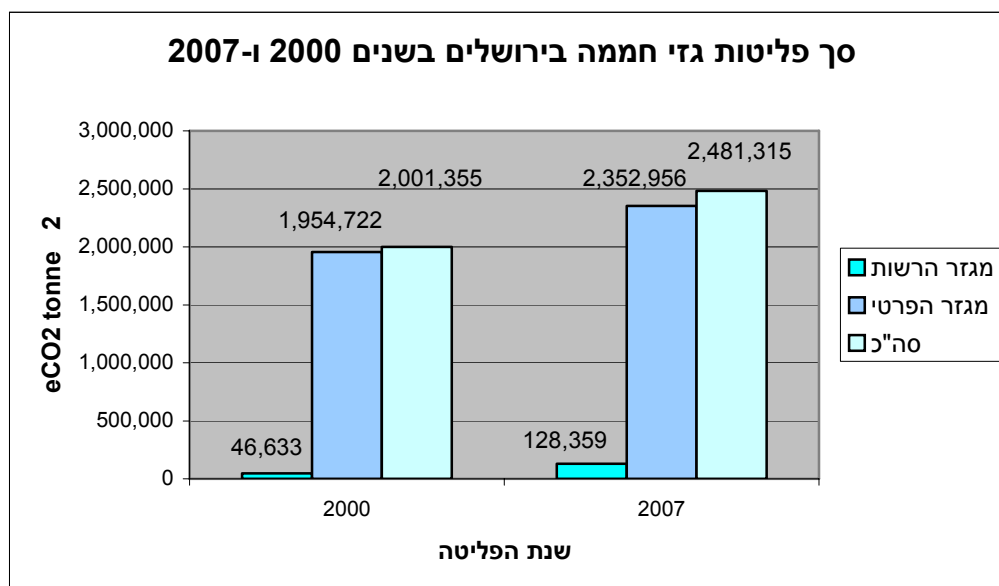
- נתונים שנאספו ונתקבלו מאגפים שונים בעיריית ירושלים, על בסיס רישומים שהיו בעירייה, במשרד להגנת הסביבה, מחוז ירושלים, ובתוכנית האב לתחבורה.
 - נתונים מתוך שנתונים סטטיסטיים שונים: שנתונים של הלמ"ס, שנתונים של חברת החשמל, שנתון ירושלים 2007 של המכון לחקר ירושלים, תוכנית המתאר המקומית ירושלים 2000.
 - נתונים ראשוניים ממקורות שונים (כמויות שפכים, פסולת וכד'), אשר חייבו עיבוד וביצוע תחשיבים ראשוניים, לקבלת בסיס הנתונים הנחוץ לביצוע חישובים של מצאי פליטות המזהמים.
- מקור הנתונים הספציפי לכל גורם או מקור זיהום, מוצג באופן פרטני בנספח מס' 6 של סקר הפליטות. המידע על מקורות הנתונים נערך באופן שניתן יהיה בקלות יחסית, לעדכן את מצאי הפליטות מדי מספר שנים.

1.4 ממצאים עיקריים

1.4.1 סיכום פליטות גזי חממה של כלל העיר

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

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



בשנת 2000 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 2,001,355 טון eCO_2^1 . חשוב לציין כי סך הפליטות בשנת 2000, מבוסס, בהעדר מקצת מהנתונים, על הערכה ואומדן בלבד, וקיימת אפשרות שהפליטות בשנת 2000 היו גבוהות מהרשום בסקר בכ- 10%. מתוך הפליטה הכוללת, 46,633 טון eCO_2 נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 1,954,722 טון eCO_2 . מאחר והנתונים לשנת 2000 הם חלקיים, לא ניתן להסיק מסקנות לגבי השוואה בין פליטות הרשות ופליטות המגזר הפרטי בשנה זו.

בשנת 2007 סה"כ הפליטות של גזי החממה היו 2,481,315 טון eCO_2 מתוך זה 128,359 טון eCO_2 נפלטו מפעילויות של הרשות. פליטת הרשות מהווה כ- 5% מסך הפליטות של העיר. פליטות גזי החממה במגזר התושבים היו 2,352,956 טון eCO_2 , פליטה זו מהווה 95% מפליטת העיר בשנת 2007

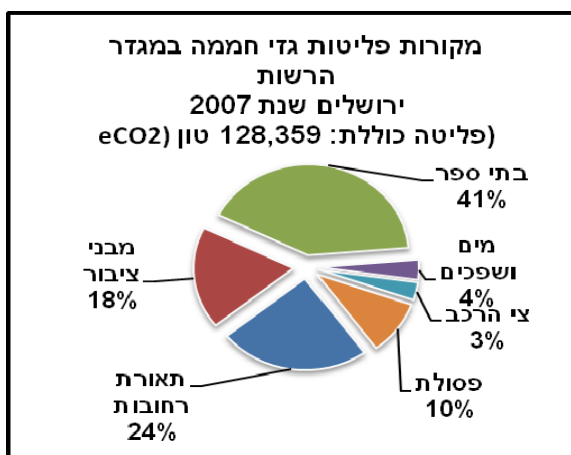
לפי חלוקת סך הפליטות במספר התושבים, ניתן לחשב כי פליטת ה- eCO_2 לתושב בירושלים בשנת 2007 הייתה 3.3 טון eCO_2 בממוצע.

ככלל, השפעת פעילות העירייה על סה"כ הפליטות הנה קטנה ועומדת על אחוזים בודדים מסך הפליטה הכוללת.

1.4.2 סיכום פליטות גזי חממה ברמת העירייה

תרשים מס' 2 מסכם את חלוקת הפליטות שנגרמו ע"י עיריית ירושלים בשנת 2007, לפי גורמי הפליטה.

תרשים מס' 2 : מקורות פליטות גזי חממה במגזר הרשות בירושלים בשנת 2007



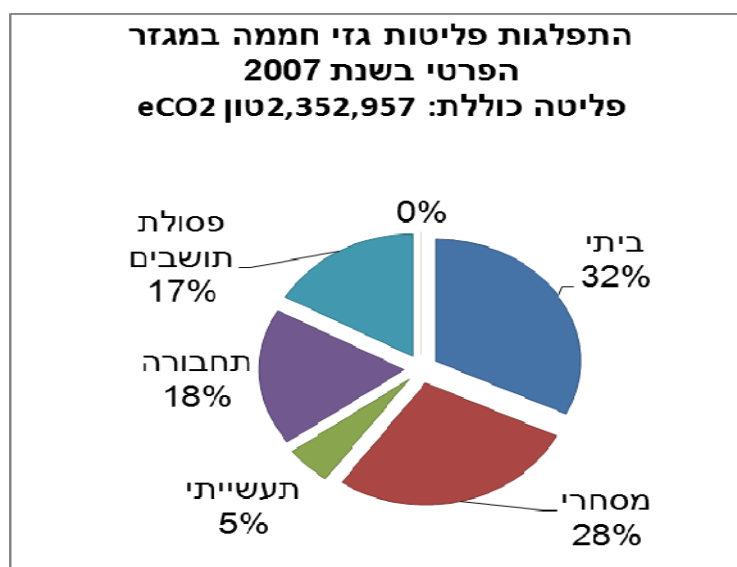
¹ סך פליטות משנת 2000 חשוב בהעדר מקצת מהנתונים, וקיימת אפשרות שפליטות לשנה זו היו עד 10% גבוהות ממה שרשום פה.

ניתן לראות שמתוך כלל תחומי הפעילות של עיריית ירושלים, תפעול מבני עירייה, כולל בתי ספר, גורם לפליטות הגבוהות ביותר של גזי חממה. תאורת רחובות מהווה גורם משני לפליטות העירייה, ופליטות מפסולת, פליטות מהפעלת צי הרכב העירוני, וטיפול במים ושפכים תורמים רק אחוזים בודדים לפליטות גזי חממה שמקורן בפעילות העירייה.

1.4.3 סיכום פליטות גזי חממה ברמת התושבים

תרשים מס' 3 מסכם את חלוקת הפליטות שנגרמו ע"י המגזר הפרטי בירושלים בשנת 2007, לפי גורמי הפליטה.

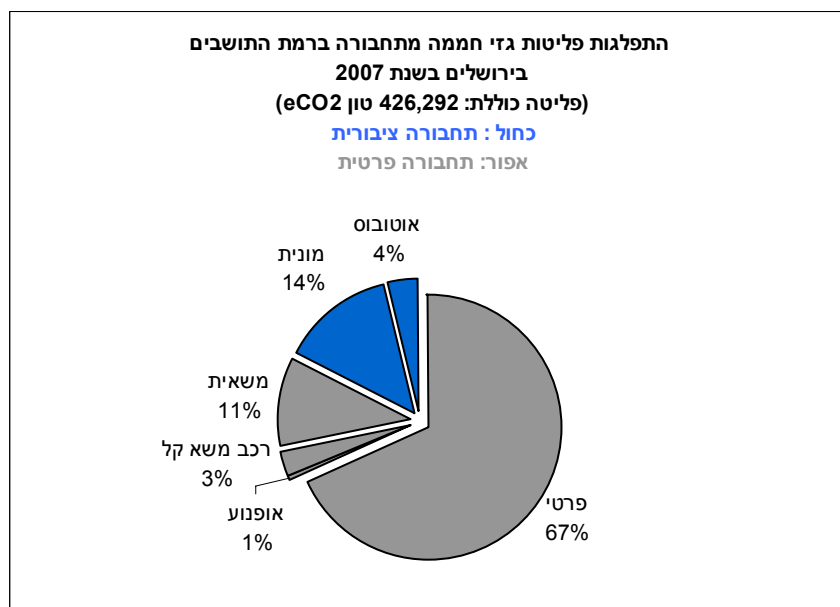
תרשים מס' 3: התפלגות פליטות גזי חממה במגזר הפרטי בירושלים בשנת 2007



ניתן לראות שבירושלים, המגזר הביתי גורם לחלק העיקרי (בערך 32%) מהפליטות במגזר הפרטי בעיר. חלק משני תורם המגזר המסחרי, ואחריו פסולת ותחבורה. תרומת התעשייה לפליטות גזי חממה בעיר הינו אחוזים בודדים בלבד.

פליטות גזי חממה מתחבורה בעיר, היו רובם מנסועה פרטית, ורק חלק קטן מאד ממשאיות ואוטובוסים, כפי שניתן לראות מתרשים מס' 4.

תרשים מס' 4: התפלגות פליטות גזי חממה מתחבורה בשנים 2000 ו-2007



פליטות מזהמי אוויר

מתוצאות הסקר עולה ככלל, כל הפליטות של מזהמי אוויר בירושלים – מקורן בתחבורה, למעט תרומות קטנות של לפליטות, שמקורם בתעשייה, חימום בתים, מבני ציבור ותחנת הדלק.

טבלה מס' 1 מסכמת את פליטות מזהמי האוויר המחושבות, מתוך חלוקה לפי "מגזרים" בירושלים, בשנת 2007.

טבלה מס' 1: סיכום פליטת מזהמי אוויר בירושלים לשנת 2007

| סוגי מזהמים | פליטות לפי מגזרים (טון/שנה) | | | | |
|-------------|-----------------------------|----------|------------|------------|-----------|
| | תחבורה | תעשייה | הסקה ביתית | מבני ציבור | תחנות דלק |
| CO | 3,639 | 26 | 3.16 | 20.9 | 3,689 |
| HC | 2,534 | 32 (VOC) | | | 312 |
| NOX | 1311 | 440 | 11.47 | 29.3 | 1,792 |
| PM | 82 | 23 | 2.12 | 5.7 | 113 |
| SOX | 5,821 | 238 | 29.63 | 56.4 | 6,145 |

1.5 מסקנות והמלצות

1.5.1 מסקנות

1. הפליטה העיקרית של גזי חממה ומזהמי אוויר, מקורה בפעילות המגזר הפרטי (בעיקר – תושבים ומגזר מסחרי).
2. פליטות גזי חממה שמקורם בפעילות העירונית, מהווה כ-5% בלבד מסך הפליטה הכוללת של גזי החממה בירושלים בשנת 2007.
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.
4. גורם הפליטה העיקרי של גזי חממה בירושלים הוא צריכת חשמל. יחד עם זאת, צריכת דלק בתחבורה מהווה גם היא גורם פליטה משמעותי.
5. הפליטה השנתית הממוצעת של גזי חממה (טון eCO_2 לתושב) הייתה 3.3 טון בשנת 2007. הפליטה השנתית הממוצעת לתושב בירושלים קטנה במידה רבה מהפליטה בערים אחרות בישראל.
6. גורם הפליטה המרכזי לזיהום אוויר בירושלים הוא תחבורה. פעילות תעשייתית מהווה גורם משני ושולי.
7. בהעדר מוקדי פליטה מרכזיים של זיהום אוויר בעיר, לא ניתן להציג "מפת ארובות" או מפה המציגה את מוקדי הפליטה העיקריים. הזיהום הנפלט מתחבורה, תעשייה, ומבנים, מתפרס ברחבי העיר, ללא מוקדים יחידניים הניתנים לשליטה ובקרה.

1.5.2 המלצות

- א. לבחון את האפשרויות לצמצום הפליטות שמקורן במגזר הפרטי (מסחרי ותושבים), בהיותן מרכיב מרכזי מכלל הפליטות.
- ב. בהליך בחינת האפשרויות לצמצום הפליטות יש לשים דגש על נושא הייעול האנרגטי והחיסכון בחשמל בכלל ובמגזר המסחרי והביתי בפרט.
- ג. במקביל לבחינת צעדי הפחתה אפשריים במגזר הפרטי, יש לבחון צעדי הפחתה אפשריים נוספים בסקטורים בעלי עוצמת פליטה מופחתת, תוך כדי התייחסות לשיקולי עלות תועלת ומידת ישימות הצעדים.
- ד. הצעדים והאמצעים שיש לנקוט להפחתת פליטת מזהמים מורכבים משילוב של מספר סוגי פעולות, (הסברה, חינוך, עידוד ותמיכות כלכליות, חקיקת חוקי עזר עירוניים ואכיפה).

- ה. עידוד חיוב בנייה ביעילות אנרגטית גבוהה.
- ו. עידוד/חיוב במערכות אנרגיה חסכוניות ובאנרגיה נקייה.
- ז. עידוד פיתוח אמצעים להגברת היעילות האנרגטית במפעלים.

1.6 עדכון שוטף

לפי המתווה של פורום ה-15, דרוש עדכון סקר הפליטות כל שנתיים, לצורך מעקב אחרי הפחתת פליטות גזי חממה בעיר.

הסקר הקיים נערך בשנת 2010, והתייחס לנתונים משנת 2007.

הסקרים הבאים צפויים לשנים 2013 (על נתוני 2012), 2015 (על נתוני 2014), 2017 (על נתוני 2016), 2019 (על נתוני 2018), ושנת 2021 (על נתוני 2020).

פרק ב

תחזית הפליטות במצב "עסקים כרגיל" (BAU)

על מנת לתכנן יעדי הפחתה בפליטות גזי חממה, היה צורך לחיזוי הגידול הצפוי בפליטות גזי החממה בעיר, במצב בו לא יינקטו צעדים מיוחדים להפחתת פליטות, כלומר תרחיש "עסקים כרגיל" (Business As Usual). תחזית הפליטות למצב כזה בוצעה על בסיס ההנחה שהגידול באוכלוסיית העיר מלווה בגידול בפליטות גזי החממה מהעיר באותו היחס.

על פי תוצאות סקר הפליטות לשנת 2007, פליטה שנתית ממוצעת של גזי חממה לתושב בירושלים הייתה 3.3 טון CO₂/שנה. הונח כי במצב של "עסקים כרגיל", הגידול באוכלוסיית ירושלים בין השנים 2007-2020 יגרום לגידול בפליטות בשיעור של 3.3 טון CO₂ לכל תושב נוסף. לכן, על בסיס נתוני הפליטות של שנת 2007 כבסיס, חושבו הפליטות הצפויות בשנים הבאות לפי משוואה זו:

$$\text{סך פליטות גזי חממה של העיר לשנה מוגדרת} = \text{אוכלוסיית העיר באותה שנה} \times 3.3 \text{ טון CO}_2$$

מתוך נתוני העירייה בנוגע לתחזיות של האוכלוסייה הצפויה בירושלים בשנים הבאות עד לשנת 2020, עולה כי בשנת 2007 היו בעיר 747,000 תושבים והחל משנת 2007, הגידול הממוצע השנתי באוכלוסיית העיר יעמוד על כ- 13,500 נפשות לשנה. לצורך החישובים הונח כי ממוצע גידול שנתי זה יישאר קבוע עד לשנת 2020, וחושבה תחזית האוכלוסייה בעיר לשנים 2010-2020.

תחזית הפליטות של גזי חממה לכל שנה חושבה ע"י הכפלה של האוכלוסייה הצפויה בעיר באותה שנה מוגדרת, בפליטה השנתית הממוצעת לתושב, כמוזכר לעיל.

טבלה מס' 2 מציגה את גודל האוכלוסייה וכמות הפליטות של גזי חממה שחושבו לשנים 2010-2020:

טבלה מס' 2: תחזיות אוכלוסייה ופליטות גזי חממה לירושלים 2010-2020

| שנה | תחזית אוכלוסייה | תחזית פליטות גזי חממה (טון CO ₂) |
|------|-----------------|--|
| 2010 | 787,142 | 2,612,483 |
| 2011 | 801,561 | 2,660,339 |
| 2012 | 816,244 | 2,709,073 |
| 2013 | 831,197 | 2,758,699 |
| 2014 | 846,423 | 2,809,234 |
| 2015 | 861,928 | 2,860,695 |
| 2016 | 877,717 | 2,913,098 |
| 2017 | 893,796 | 2,966,462 |
| 2018 | 910,169 | 3,020,803 |
| 2019 | 926,842 | 3,076,139 |
| 2020 | 943,820 | 3,132,489 |

הפליטות מכל מגזרי העיר, חושבו כנגזרת מסך פליטות העיר המחושבות, לפי התפלגות הפליטות בשנת 2007.

טבלה מס' 3 מראה את התפלגות הפליטות בין גורמי הפליטה בירושלים בשנת 2007, לשעל בסיסה חושבה התרומה לפליטה החזויה מכל גורם בין השנים 2010 – 2020.

טבלה מס' 3: התפלגות סך פליטות העיר לפי תחומי הפליטה לשנת 2007

| גורם פליטה | סך הפליטה eCO ₂ (טון) | אחוזים מסך כל הפליטה |
|--------------|----------------------------------|----------------------|
| ביתי | 756,146 | 30.5% |
| מסחרי | 651,499 | 26.3% |
| תעשייתי | 120,310 | 4.8% |
| תחבורה | 426,292 | 17.2% |
| פסולת תושבים | 398,709 | 16.1% |
| עירייה | 128,359 | 5.2% |
| סה"כ | 2,481,316 | 100% |

כדי לחשב פליטה נפרדת של כל גורם לשנים 2010-2020, הוכפלה סה"כ הפליטה הכוללת הצפויה לאותה שנה באחוז של אותו גורם בטבלה לעיל.

לדוגמא:

$$\text{פליטות מהמגזר הביתי} = \text{סך פליטות העיר} \times 30.5\%$$

טבלה מס' 4 מסכמת את חישובי פליטות גזי חממה הצפויות מהמגזרים השונים בעיר בשנים 2010-2020, בתרחיש "עסקים כרגיל".

טבלה מס' 4: חיזוי התפלגות פליטות העיר ירושלים לפי מגזרים, מבוסס על התפלגות 2007 (טון CO₂)

| שנה | סה"כ תחזית פליטות גזי חממה | מגזר ביתי | מגזר מסחרי | מגזר תעשייתי | תחבורה | פסולת | עירייה |
|------|----------------------------|-----------|------------|--------------|-----------|---------|---------|
| 2010 | 2,620,710 | 798,624 | 688,099 | 127,069 | 1,494,366 | 450,240 | 135,570 |
| 2011 | 2,665,665 | 812,324 | 699,902 | 129,249 | 1,520,000 | 457,964 | 137,896 |
| 2012 | 2,710,620 | 826,023 | 711,706 | 131,428 | 1,545,634 | 465,687 | 140,221 |
| 2013 | 2,755,575 | 839,723 | 723,509 | 133,608 | 1,571,268 | 473,410 | 142,547 |
| 2014 | 2,800,530 | 853,422 | 735,313 | 135,788 | 1,596,902 | 481,133 | 144,872 |
| 2015 | 2,845,485 | 867,121 | 747,116 | 137,968 | 1,622,536 | 488,857 | 147,198 |
| 2016 | 2,890,440 | 880,821 | 758,919 | 140,147 | 1,648,170 | 496,580 | 149,523 |
| 2017 | 2,935,395 | 894,520 | 770,723 | 142,327 | 1,673,804 | 504,303 | 151,849 |
| 2018 | 2,980,350 | 908,220 | 782,526 | 144,507 | 1,699,438 | 512,027 | 154,174 |
| 2019 | 3,025,305 | 921,919 | 794,330 | 146,686 | 1,725,072 | 519,750 | 156,500 |
| 2020 | 3,070,260 | 935,618 | 806,133 | 148,866 | 1,750,706 | 527,473 | 158,825 |

בנוסף, לצורך תחזית פליטות של הגורמים השונים במגזר הפרטי, בשלב תכנון פעולות ההפחתה (כמוצג בפרק ד בהמשך), הונח שמספר הנפשות הממוצע לבית אב יישאר קבוע עד שנת 2020 וימנה – 3.77 נפשות לבית. על בסיס הנחה זו, בוצעה הערכה של מספר בתי אב בעיר לכל שנה עד שנת 2020.

פרק ג

חזון עיריית ירושלים להפחתת גזי חממה ומזהמי אוויר

בהמשך לשורה ארוכה של צעדים בהם נקטה ונוקטת עיריית ירושלים על מנת לנטר ולשמר את איכות האוויר הטבעית הטובה בה התברכה העיר, ובהמשך להתחייבויות שלקחה על עצמה העירייה במסגרת האמנה הבינלאומית של ארגון ICLEI לצמצום פליטת גזי חממה ומזהמי אוויר,

ראש העיר ירושלים ומועצת העיר מציינים ומצהירים כדלקמן:

1. העיר ירושלים נתברכה באיכות אוויר טבעית טובה, שוכנת באזור הררי ולכן נהנית מתנאים אקלימיים טובים, מיעוט של תעשיות מזהמות וריחוק ממוקדי זיהום אוויר במישור החוף. איכות האוויר בירושלים הינה משאב טבע בעל ערך ראשון במעלה, מסמלי העיר, ולכן מזוהה כעיר "אוויר הרים צלול כהן".
2. ניתן למצוא התייחסות לנושא זיהום האוויר במשנה, במאה השנייה לספירה על ידי רבי נתן ולאחר השלמת התלמוד על ידי הגאונים, ב"תקנות" של איסור הפעלת תנורים, מרחקים מינימאליים מבתי מגורים, מניעת מטרדי זיהום אוויר, ריחות בורסקאים ועוד. ובכוונת העירייה להמשיך מסורת זו.
3. בנושא זיהום האוויר והגנת האקלים המקומי של ירושלים נטלה הנהלת העיר אחריות, חתמה על התחייבותה להגיע להפחתה של 20% מכמות פליטות גזי החממה העירוניים, כפי שהיו בשנת 2000 וזאת כיעד עד לשנת 2020, ולהפחתה בפליטות מזהמי האוויר בעיר, כחלק מתהליך של צמצום נזקים שמקורם בעיקר מפעילות אדם לרבות, תחבורה, תעשייה, ושימוש אחר באנרגיה.
4. נציגי הנהלת העיר ירושלים לוקחים על עצמם לבחון את מקורות פליטת גזי החממה ומזהמי האוויר בעיר באמצעות סקרי פליטות מהמקורות השונים, אחת לשנתיים. איסוף הנתונים ישמש כחלק מהליך נוסף ומתמיד של קביעת צעדי הפחתה, כימות השפעתם, ועדכון של תוכנית אב כוללת להפחתת הפליטה של גזי חממה ומזהמי אוויר.
5. קביעת היעדים בתחום הפחתת מזהמי האוויר וגזי החממה תכלול את כל תחומי הפעילות שבהם עוסקת העירייה וכן את הגופים האסטרטגיים הגדולים בעיר. העירייה תשאף להגביר את יכולת השפעתה על פעילותם של כלל מקורות פליטת המזהמים וגזי החממה בעיר.
6. תוכנית האב תשמש לקביעת מדיניות בתחום איכות הסביבה, עיקריה יהיו משולבים ומתואמים עם חקיקה מתאימה, מעקב ובקרה על הפחתת צריכת האנרגיה, תוך פעילות הסברה לכלל הציבור, שכן בבריאותינו ובנפשנו הדבר.

7. התחומים המרכזיים בהם תתמקד התוכנית הם:

- הפחתת מקורות הזיהום התחבורתיים והנייחים ליצירת איכות אוויר נאותה ולעמידה בתקני איכות אוויר.
- הפחתת צריכת האנרגיה ויצירת מקורות אנרגיה מקומיים חלופיים תוך ניצול המשאבים האקלימיים הטבעיים בירושלים.
- מעבר לבניה ירוקה של בניינים ושכונות, פיתוח שיחים ועצים, שבילי אופניים וטבע עירוני.
- הפחתת כמות הפסולת העירונית הנשלחת להטמנה.

8. כל תוכנית עירונית תטמיע לפי העניין את ארבעת התחומים הללו על ידי קביעת יעדים ומטרות כמותיים, שישמשו בתכנון, בפעילויות העירוניות, בהסברה ובבקרה מתמדת.

פרק ד מרכיבי התכנית לפי תחומי הסל

4.1 כללי

להלן יוצגו תכניות הפעולה השונות המוצעות להפעלה בירושלים, בחלוקה לפי ארבעת תחומי הפעולה, כפי שהוגדרו על ידי פורום ה-15:

- אנרגיה
- פסולת
- יירוק העיר
- תחבורה

תכניות הפעולה המוצגות כוללות חישובי ההפחתה לפרויקטים המוצעים.

לכל פרויקט מופיע הסבר החישוב עם נתוני בסיס, הנחות עבודה ותוצאות החישוב, כאשר חישובי הפליטות מבוססים על מקדמי הפליטה כפי שנקבעו על ידי פורום ה-15. לאחר הצגת נוסחת החישוב, מוצגת גם דוגמת חישוב מספרית.

סיכום של כלל הפעולות המוצעות להפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אויר במסגרת תכנית האב, מוצג ב- "טבלת הפרויקטים" המוצגת להלן.

טבלת פרויקטים להפחתת פליטות גזי חממה לעיר ירושלים



| | | |
|---|-----------|---|
| ראה סקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר | 2,061,795 | <u>סך פליטות העיר (2000):</u> <u>(טון CO2)</u> |
| חושב כפונקציה של גידול אוכלוסייה | 3,070,260 | <u>סך פליטות צפוי (2020)</u> <u>(טון CO2):</u> |
| לפי יעד של 20% פחות מפליטות 2000 | 1,420,824 | <u>ההפחתה הנדרשת לפי</u> <u>פורום ה-15</u> |
| חושב ע"י אגף איכות סביבה עיריית ירושלים | 500,000 | <u>הפחתה הנדרשת לפי</u> <u>עיריית ירושלים:</u> |

| הפחתת פליטות גזי חממה (טון CO2) | שם פרויקט | קטגוריה | מס' פרויקט לפי התכנית | סוג פרויקט |
|---------------------------------|--|--|-----------------------|----------------------------|
| 149,379 | התייעלות אנרגטית בבתי מגורים (החלפת מוצרי חשמל) | אנרגיה | 4.2.7 | פרויקטים עיקריים |
| 96,200 | בידוד תרמי בבתי מגורים | בנייה ירוקה | 4.2.2 | |
| 381,861 | הפרדה במקור בין פסולת אורגנית לפסולת יבשה | פסולת | 4.3.1 | |
| 33,159 | התייעלות אנרגטית בגופי תעשייה קיימים | אנרגיה | 4.2.8 | |
| 191,008 | התייעלות אנרגטית בבתי עסק קיימים | אנרגיה | 4.2.8 | |
| 11,679 | החלפת מזגנים וחיסכון אנרגטי מהפעלת מזגנים במבני עירייה | אנרגיה | 4.2.5 | פרויקטים במגזר הרשות |
| 12,342 | הפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור גדולים | | 4.2.6 | |
| 13,300 | שיפור בידוד תרמי ב-100 בתי ספר | בניה ירוקה | 4.2.1 | |
| 1,028 | נטיעת 50,000 עצים | ירוק העיר | 4.4.1 | |
| 28,235 | חיוב בניה מסחרית וציבורית חדשה בתקן בידוד | בניה ירוקה | 4.2.4 | פרויקטים נוספים |
| 32,391 | חיוב בניית מגורים חדשים לעמוד בתקן ירוק | בניה ירוקה | 4.2.3 | |
| 18,107 | עידוד שימוש באופניים | תחבורה- הפחתת נסועה ברכבים פרטיים ב-5% | 4.5.1 | פירוט פעולות בתחום התחבורה |
| | עידוד הליכה לבית ספר ברגל | | | |
| | שיפור קווי תחבורה ציבורית | | | |
| | נתיבי תחבורה ציבורית | | | |
| | חניוני חנה וסע | | | |
| 20,874 | הנחות בחניה לרכב מעוט פליטות | תחבורה-עידוד נסיעות לא מזהמות | 4.5.2 | |
| | מערכות מידע למסעונים בתחבורה ציבורית | | | |
| | תנאים בחוזי קבלנים לרכב בסטנדרט פליטות גבוה | | | |
| | עידוד עובדי עירייה לשימוש באופניים | | | |
| | רכישת רכבים חדשים לצי הרכב העירוני העומדים בתקני פליטה | | | |
| | עידוד הגעה לעבודה בהסעים משותפים | | | |

989,563

סה"כ הפחתת פליטות (טון CO2):

4.2 אנרגיה

תכנית פעולות להפחתת הפליטות בתחום האנרגיה, באה לידי ביטוי בשני מישורים עיקריים, האחד טיפול במעטפת המבנים והשני בחסכון אנרגטי של צרכני החשמל, ובמישורי משנה של החלפת סוגי דלקים ומעבר לניצול אנרגיה נקייה.

ה- "התייעלות האנרגטית" במבני מגורים, עסקים ומפעלים, משלבת בידוד תרמי, שימוש במכשירי חשמל חסכניים וניהול נכון של צריכת החשמל.

להלן, פירוט הפרויקטים המוצעים, כולל הפעולות הכרוכות ביישום הפרויקטים:

4.2.1 שיפור הבידוד התרמי במבני עירייה קיימים

אחד המרכיבים המרכזיים בבניין העומד בתקן הישראלי 5281 לבניין ירוק ("בניינים שפגיעתם בסביבה פחותה") הוא החיסכון האנרגטי המושג ע"י בידוד תרמי. על פי מקורות שונים, בניית בניין מגורים העומד בתקן הבידוד הגבוה הנדרש בתקן, מביאה לחיסכון של עד כ-25%² מצריכת האנרגיה \ החשמל של בניין רגיל.

הפרויקט:

שיפוץ בתי ספר, כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק.

הפניה:

בפגישה של צוות הייעוץ עם המחלקה לאיה"ס בעירייה (גיל רייכמן; עמירם רותם; נמרוד לוי, בחודש נובמבר 2010, סוכם כי צוות הייעוץ יכין הצעה איזו דרישה יש לאמץ והדרישה שנמצאה מתאימה היא דרישות האנרגיה בת"י 5282-2).

הפעולות הנדרשות:

1. קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין ציבורי, ובכלל זה בתי ספר, המגיש בקשה להיתר בנייה לשיפוצים יחויב בהסדרת השיפוץ תוך עמידה בדרישות ת"י 5282-1.
2. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן
3. קידום המהלך של חב' מוריה בפרויקט החיסכון האנרגטי במבני ציבור.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 13,300 טון CO₂.

²המשרד להגנת הסביבה:

http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=green_building_plan&enZone=green_building_plan

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות וחישובים:

- א. שיפוץ מבני בתי ספר לעמידה בדרישות ת"י 5282-1 בנושא בידוד, מאפשר להפחית בהוצאות חשמל של המבנה לחימום ומיזוג, בשיעור של כ-24% (על בסיס מחקר של חברת "תרמוקיר").
- ב. צריכת חשמל של כל מבני העירייה, כולל בתי ספר בניהול עצמי, לשנת 2007 הייתה: 115,300,000 קוט"ש. מתוכה, צריכת החשמל בבתי הספר בעיר (בהערכה) הייתה כ- 55,464,200 קוט"ש (כמפורט בסקר פליטות 2007, נספח 7).
- ג. מסקר הפליטות ניתן להעריך (בהערכה של כ- 100 בתי ספר בעיר) כי פליטה ממוצעת מבית ספר בעיר עומדת על 531 טון CO₂ בשנה.
- ד. שיפוץ בית ספר יביא להפחתת פליטה של 127 טון CO₂ בשנה (חיסכון ב-24% מצריכת האנרגיה שלו).
- ה. בהנחה שעד שנת 2020 ישופצו כל בתי הספר הקיימים:
- ו. ההפחתה הצפויה מהפרויקט בשנת 2020 - 13,300 טון CO₂.

4.2.2 שיפור הבידוד התרמי בבתי מגורים

הפרויקט:

הסדרת שיפוץ מבני מגורים קיימים כך שיעמדו בדרישות של נושא האנרגיה בתקן הישראלי לבניין ירוק.

הפניה:

בפגישה של צוות הייעוץ עם המחלקה לאיה"ס בעירייה (גיל רייכמן; עמירם רותם; נמרוד לוי, בחודש נובמבר 2010), סוכם כי צוות הייעוץ יחליט על הדרישה המתאימה שיש לאמץ בת"י 5282-1.

הפעולות הנדרשות:

1. 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.
2. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן.
3. פרסום, יידוע והסברה לבעלי דירות, לרבות הכנת מדריך לוועד הבית לפעולות הנחוצות במהלך השיפוץ לעמידה בדרישות האיטום והבידוד.
4. פניה (ישירות למשרד השיכון או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי); בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא שיפור הבידוד התרמי במבנים.
5. השתתפות בהפעלת מרכז להדרכה וייעוץ.

אופציות להרחבת המהלך:

1. הכנת תכנית אב לשיפוץ על בסיס מתחמים.
2. קביעת פרויקטור לביצוע המהלך.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה, בהתאם להנחות המפורטות מטה, היא 96,200 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות החישוב:

1. ע"י שיפוץ בית לעמידה בדרישות ת"י 5282-1 בנושא בידוד, ניתן להגיע לחיסכון בהוצאות חשמל של הבית בשיעור של 24% (על בסיס מחקר של חברת "תרמוקיר").
2. צריכת חשמל ביתית כוללת של המגזר הביתי בירושלים לפי חברת החשמל, הייתה בשנת 2007 824,900,000 קוט"ש ואוכלוסיית ירושלים לפי הלמ"ס באותה שנה הייתה 747,600. לפי עיריית ירושלים היו באותה שנה כ-3.8 נפשות למשק בית. בהתאם לכך - היו באותה שנה 196,742 משקי בית בעיר.
3. הואיל ושנת 2007 היא שנת סיום סקר הפליטות, ושנת 2010 הינה שנת כתיבת תכנית הפחתה, נלקח מספר משקי בית בירושלים כמספר הרשום לשנת 2007, בהנחה כי השינוי במספר משקי בית בין שנת 2007-2010 הוא זניח לצורך חישוב הזה.
4. לפי מקדמי הפליטה של פורום ה-15, עבור כל מיליון קוט"ש של חשמל, נפליטים 788.8 טון CO₂ לאטמוספירה.
5. לפי עיריית ירושלים, אוכלוסיית העיר בשנת 2010 הייתה 787,000 ובכל שנה עד לשנת 2020 צפוי גידול אוכלוסייה של 13,500 נפשות לשנה. (לשיפוטנו המקצועי יש להסתמך על נתוני העירייה בנדון ומאחר ולא ניתן לבסס תחזית גידול האוכלוסייה בעיר על תחזיות בגידול הבניה).
6. על ידי חילוק סך פליטות העיר בשנת 2007 בגודל האוכלוסייה לאותה שנה, ניתן לחשב "פליטת CO₂ סגולית לנפש".

חישוב הפחתת פליטות:

1. לפי הנחות 1 ו-2 ניתן לחשב שצריכת חשמל שנתית ממוצעת של משק בית בירושלים בשנת 2007 הייתה 4,193 קוט"ש. (824,900,000 קוט"ש / 196,742 משקי בית = 4,193 קוט"ש/משק בית)
2. לפי הנחות 1 ו-2, וחישוב 1, ניתן לחשב שהחיסכון הממוצע בצריכת חשמל לכל בית בירושלים שיוסיף בידוד תרמי יהיה 1,006 קוט"ש לשנה. .
3. לפי הנחה 3, חיסכון זה מהווה הפחתת פליטות בסך 0.79 טון CO₂ לשנה בממוצע לכל בית שמוסיף בידוד תרמי.
4. לפי הנחות 1,2 ו-3, ועל בסיס חישובים 1 ו-2, חושבו הפחתות הפליטות הצפויות על בסיס האחוז מתוך המשקי בית הקיימים בעיר, אשר ישופצו, כדלהלן:

טבלה מס' 5: חישוב הפחתת פליטות משיפוץ בתי מגורים לבידוד תרמי

| שנה | מס' בתי אב | אחוז הבתים אשר ישופצו | מספר בתים שיעברו שיפוץ | הפחתת פליטות - מותאם אוכלוסיה (טון CO ₂) |
|------|------------|-----------------------|------------------------|--|
| 2012 | 214,211 | 15% | 32,132 | 25,479 |
| 2014 | 221,316 | 30% | 66,395 | 52,649 |
| 2020 | 242,632 | 50% | 121,316 | 96,200 |

הפחתת פליטות = (מספר בתים שיעברו שיפוץ (יוסיפו בידוד תרמי)) * (0.79 טון CO₂)
 לדוגמא, לשנת 2020: 242,632 (בתי אב) X 50% X 0.79 (טון CO₂ לשנה* בית אב) = 96,200 טון CO₂ לשנה.

4.2.3 בניה חוסכת אנרגיה בבתי מגורים חדשים

הפריקט:

בניית מבני מגורים כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק בתחום האנרגיה.

הפניה:

עקב תנאי האקלים בירושלים, לנושא הבניה האקלימית בכלל ולנושא הבידוד התרמי בבניה בפרט, יש משמעות רבה בהקשר של החיסכון באנרגיה לצרכי חימום וקירור. לכן, קיימת חשיבות בהסדרת הנושא בירושלים.

בפגישה של צוות הייעוץ עם המחלקה לאיה"ס בעירייה (גיל רייכמן; עמירם רותם; נמרוד לוי, בחודש נובמבר 2010), סוכם כי צוות הייעוץ יחליט על הדרישה המתאימה בת"י 5282-1.

הפעולות הנדרשות:

- א. קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין מגורים חדש יחויב בעמידה בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק בתחום האנרגיה.
- ב. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן.
- ג. פרסום, יידוע והסברה ליזמים, קבלנים, מתכננים ואדריכלים.
- ד. פניה (ישירות למשרד השיכון או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי); בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ לקבלנים ומתכננים בנושא עמידה בדרישות האנרגיה בתקן הישראלי לבניין ירוק.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 32,391 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות:

1. בית אשר נבנה בשיטות הבניה הירוקה, יעיל יותר מבית אשר נבנה בשיטות קונוונציונליות, מבחינת הוצאות אנרגטיות לחימום/ קירור, בשיעור של כ-30%³.
2. בשנת 2007, אוכלוסיית העיר ירושלים הייתה 747,600 נפשות, ולפי עיריית ירושלים ממוצע נפשות פר בית באותה שנה היה 3.8.
3. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה בעיר היו 2,481,316 טון CO₂. הפליטות מהמגזר הביתי היו 756,145.9 טון CO₂.
4. לפי עיריית ירושלים, אוכלוסיית העיר בשנת 2010 הייתה 787,000 ובכל שנה עד לשנת 2020 צפוי גידול אוכלוסייה של 13,500 נפשות לשנה.
5. הונח כי כל 13,500 תושבים שיתווספו לירושלים כל שנה, יתווספו לדירות חדשות ומספר ממוצע של נפשות פר בית אב בדירות החדשות יהיה זהה למספר נפשות לבית אב בבתים הקיימים בעיר כיום – 3.8 נפשות לבית אב.
6. הונח כי החל מסוף שנת 2012, כל הבתים שיתווספו לעיר, ייבנו בשיטות הבניה הירוקה.

חישוב מניעת פליטות:

1. חושבו פליטות צפויות לעיר ירושלים בשנת 2020:
פליטות צפויות בעיר (עסקים כרגיל) = אוכלוסיית העיר X 3.33 טון CO₂ לתושב = 3,070,260 טון CO₂.
2. חושבו פליטות צפויות מהמגזר הביתי ל-2020:
פליטות צפויות ממגזר הביתי = פליטות צפויות לשנת 2020 X 30.5% = 935,618 טון CO₂.
3. חושב מספר הדירות שיתווספו לעיר עד שנת 2020, לפי הנוסח:
13,500 תושבים חדשים בשנה / 3.8 נפשות לבית אב = 3,552 בתים חדשים.
לצורך החישוב הונח מספר בתים חדשים לשנה: 3,500. עד שנת 2020: 28,000 בתים חדשים.

³ 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.

4. חושב מספר בתי אב לשנת 2020:
- מספר בתי אב לשנת 2020 = אוכלוסיית 2020/3.77 נפשות פר בית = 242,632 בתי אב בשנת 2020.
5. חושבה פליטה ממוצעת לבית בשנת 2020 (עסקים כרגיל):
- פליטה לבית = פליטות מהמגזר הביתי לשנת 2020 / מספר בתי אב לשנת 2020 = 3.86 טון CO₂ לבית.
6. חושבה הפחתת פליטות ממוצעת מחיסכון באנרגיה לבית בשנת 2020:
- חיסכון בפליטות לבית = פליטה ממוצעת לבית * 30% = 1.16 טון CO₂ לבית.
7. חושבה הפחתת פליטות אם כל הדירות החדשות בעיר משנת 2012 ייבנו בבניה ירוקה:
- הפחתת פליטות מבניית 28,000 בתים בבניה ירוקה עד שנת 2020 = הפחתת פליטות בבית ממוצע * מספר הבתים אשר ייבנו בבניה ירוקה = 32,391 טון CO₂.
- לדוגמא: 1.16 (טון CO₂ לבית) X 28,000 (בתים) = 32,391 טון CO₂.

4.2.4 בניה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ותעשייה חדשים

הפריקט

בניית מבני ציבור, מבני מסחר ומבני משרדים חדשים, כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק בתחום האנרגיה.

הפניה:

עקב תנאי האקלים בירושלים, לנושא הבניה האקלימית בכלל ולנושא הבידוד התרמי בבניה בפרט, יש משמעות רבה בהקשר של החיסכון באנרגיה לצרכי חימום וקירור. לכן, קיימת חשיבות בהסדרת הנושא בירושלים.

בפגישה של צוות הייעוץ עם המחלקה לאיה"ס בעירייה (גיל רייכמן; עמירם רותם; נמרוד לוי, בחודש נובמבר 2010), סוכם כי צוות הייעוץ יחליט על הדרישה המתאימה בת"י 5282-1.

צוות הייעוץ המליץ על עמידה בדרישות תקן הבידוד הקיים.

הפעולות הנדרשות:

1. קבלת החלטה בוועדה המקומית כי כל בניין ציבורי חדש וכל בניין מסחרי ובניין משרדים חדש, יחויבו בעמידה בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק בתחום האנרגיה.
2. פיקוח ובקרה במהלך התכנון והבנייה על עמידה בדרישות התקן.
3. פרסום, יידוע והסברה ליזמים, קבלנים, מתכננים ואדריכלים.
4. פניה (ישירות למשרד השיכון או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי); בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא עמידה בדרישות האנרגיה בתקן הישראלי לבניין ירוק, בבנייה חדשה.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 28,235 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות החישוב:

1. צריכת חשמל במגזר המסחרי בשנת 2007 הייתה 798,493,457 קוט"ש. צריכת חשמל לשנת 2007 במגזר הביתי הייתה 824,918,571 קוט"ש.
2. בהעדר נתונים מדויקים לגבי מספר בתי עסק בעיר, הונח כי קיים קשר בין מספר העסקים בעיר למספר הבתים בעיר, כך שיחס בין צריכת חשמל במגזר המסחרי לצריכת חשמל במגזר הביתי לשנת 2007, יכול להצביע על היחס בין מספר הבתים בעיר לבין מספר העסקים בעיר באותה שנה.
3. בשנת 2007, אוכלוסיית העיר הייתה 747,600, ופליטות גזי חממה במגזר המסחרי עמדו על 651,499 טון CO₂.
4. בין שנת 2010 לשנת 2020, צפויה הוספה של 3,500 בתים חדשים בשנה (פועל יוצא של הנחת הוספת 13,500 תושבים פר שנה, אם נניח מספר ממוצע של נפשות לבית יישאר בערכו לשנת 2007 של 3.7- המספר מעוגל לשם הנחה פשוטה).
5. הונח כי בבית עסק אשר ייבנה בשיטות הבנייה הירוקה, יהיה חיסכון אנרגטי בשיעור של 30%.
6. הונח כי החל מסוף שנת 2012, כל העסקים החדשים אשר ייבנו בעיר, ייבנו בשיטות הבנייה הירוקה.

חישוב מניעת פליטות:

1. חושב יחס בין צריכת חשמל במגזר העסקי לבין צריכת חשמל במגזר הביתי: 0.968
2. חושב שלכל 3,500 בתים שיתווספו כל שנה לעיר, יתווספו $3,500 * 0.968 = 3395$ בתי עסק חדשים.
3. בהעדר נתונים לגבי פליטה ממוצעת של בית עסק בעיר, "חושב ערך של "פליטה מהמגזר המסחרי לתושב בעיר":

פליטה מסחרית לנפש = 651,499 טון CO₂ / 747,600 תושבים = 0.871 טון CO₂

4. חושבה תוספת פליטות כל שנה מעסקים חדשים לפי:
פליטות מעסקים חדשים = מס' תושבים חדשים בעיר * פליטה מסחרית לנפש = 11,765 טון CO₂ פר שנה.
5. חושבה פליטה ממוצעת לעסק חדש, ע"פ הנוסחה:
פליטה ממוצעת לעסק חדש = פליטות בשנה מעסקים חדשים (11,765 טון CO₂) / מס' עסקים חדשים (3395) = 3.465 טון לעסק חדש לשנה.
6. חושבה מניעת פליטות לעסק ממוצע לשנה:
מניעת פליטות לעסק ממוצע לשנה = פליטה ממוצעת לעסק חדש לשנה (3.465 טון CO₂) * 30% = 1.039 טון CO₂
7. חושבה מניעת פליטות מעסקים בבניה ירוקה, החל מסוף שנת 2012:
מניעת פליטות = מס' עסקים חדשים לשנה (3395) * 8 שנים * מניעת פליטות לעסק לשנה (1.039 טון CO₂) = 28,235 טון CO₂.

לדוגמא: 3,395 (עסקים \ שנה) X 8 (שנים) X 1.039 (טון CO₂ לעסק לשנה) = 28,235 טון CO₂ לשנת 2020.

4.2.5 החלפת מזגנים במבני עירייה ובתי ספר קיימים

הפרויקט:

החלפת מזגנים ישנים במזגנים חדשים יעילים וחסכניים, התקנת מערכת בקרה ושליטה על הפעלת המזגנים והדרכת עובדי ציבור על ייעול השימוש בחשמל.

פעולות נדרשות:

1. ביצוע סקר מזגנים במבני העירייה ובמבני החינוך לבדיקת גילם ומצבם.
2. הקמת והפעלת מנגנון לטיפול באיתור, רישום וקביעת סדרי עדיפויות להחלפת המזגנים ולהתקנת מערכות בקרה ושליטה על הפעלת מזגנים.
3. הוצאת הנחיות לעובדי עירייה לנוהלי שימוש חסכניים באנרגיה למזגנים ו/או התקנת מכשירי כיבוי אוטומטי המכוונים לפי לוח שעות קבוע.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 11,679 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות ונתוני בסיס:

1. לפי סקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אויר לשנת 2007, צריכת החשמל של מבני עירייה בשנת 2007, כולל בתי ספר בירושלים (למרות שהם בניהול עצמי) הייתה 115,300,000 קוט"ש. באותה שנה, פליטות גזי חממה ממבני עירייה ובתי ספר גרמו ל- 3.17% מסך פליטות העיר.
2. הונח כי היחס בין פליטות גזי חממה ממבני עירייה ובתי ספר לבין פליטות העיר כולה, יישאר קבוע בשיעור של 3.17% עד לשנת 2020.
3. הונח על פי מחקרים של AGBS (American Green Building Society) וחברות מחקר אחרות, שמערכות חימום/קירור של מבני ציבור ומשרדים תופסים בערך 60% מצריכת האנרגיה של המבנה.
4. הונח כי עד שנת 2020, כל המזגנים אשר פועלים כיום במבני עירייה ובבתי ספר בעיר יוחלפו.
5. הונח כי שיעור החיסכון האנרגטי בהחלפת מזגנים למודלים יעילים יותר הוא 20% חיסכון בצריכת חשמל של כלל מערכות הבניין.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושבה פליטות גזי חממה של מבני עירייה ובתי ספר בשנת 2020, במצב עסקים כרגיל:
פליטת ממבני עירייה בשנת 2020 = פליטות העיר הצפויות לשנת 2020 * 3.17% = 58,396 טון CO₂.
2. חושב שיעור החיסכון האנרגטי המתקבל מהחלפת כל המזגנים:
3. חושבה הפחתת פליטות מחיסכון אנרגטי:
הפחתת פליטות = חיסכון אנרגטי (20%) * פליטות צפויות ממבני עירייה = 11,679 טון CO₂

$$\text{לדוגמא: } 11,679 \text{ טון CO}_2 = 3.17\% \times 3,061,040 \times 20\%$$

4.2.6 התקנת מתקנים להפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור קיימים

הפרויקט:

הקמת מתקנים סולארים להפקת חשמל על גבי גגות בתי הספר בעיר

הפניה:

התקבלה הבהרה מטעם עיריית ירושלים כי מכרז שפורסם בנדון לפני כשנה לא יצא לפועל עקב העדר מציעים.

לאחרונה הוצא מכרז חדש הנמצא בשלב של בחינת ההצעות.

המטרה: התקנה של 50 מערכות בהספק כולל של 2.5 מגוואט.

הפעולות הנדרשות:

1. השלמת הליך המכרז ויציאה ליישום.
2. חיבור נתוני ייצור האנרגיה למערכת מעקב (אינטרנט) לצרכי פרסום, חינוך תלמידים ויידוע הציבור.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה, בהנחה שימומש במלואו בהתאם להנחות העבודה, היא 12,342 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות:

1. מערכת פוטו-וולטאית לייצור חשמל בגודל של כ- 500 מ"ר בארץ ישראל, יוצרת בממוצע, 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. לפי מקדמי הפליטה של פורום ה-15, עבור כל מיליון קוט"ש של חשמל, נפלטת 788.8 טון CO₂ לאטמוספירה.

3. קיימים בעיר ירושלים לפחות 66 מבנים שבהם אפשר להתקין ולהפעיל מערכות להפקת אנרגיה סולארית בגג (בתי ספר, וכד').

חישוב הפחתת פליטות:

1. לפי הנחה 1, ניתן לחשב את כמות החשמל השנתית שתיווצר ממערכת סולארית בת 500 מ"ר = 365 ימים * 5 שעות * 130 קלו-ווט פר שעה = 237,250 קוט"ש פר שנה.
2. על בסיס הנחות 1 ו-2, ניתן לחשב הפחתת פליטות של כל "גג סולארי" בגודל 500 מ"ר = 187 טון CO₂ למבנה לשנה.
3. על בסיס האמור לעיל, ניתן לחשב הפחתת פליטות כדלהלן:

טבלה מס' 6: חישוב הפחתת פליטות ממערכות להפקת אנרגיה סולרית

| שנה | מהמבנים בהם תותקן המערכת % | חיסכון בפליטות (טון CO ₂) |
|------|----------------------------|---------------------------------------|
| 2014 | 20% | 2,468 |
| 2016 | 40% | 4,937 |
| 2018 | 80% | 9,874 |
| 2020 | 100% | 12,342 |

חיסכון בפליטות = 187 טון CO₂ הפחתת פליטות * אחוז מה-66 מבנים אפשריים שיצליחו להתקין בהם מערכות באותה שנה * 66 מבנים אפשריים.

לדוגמא, לשנת 2020: 187 (טון CO₂ למבנה לשנה) X 100% X 66 (מבנים) = 12,342 טון CO₂ לשנה.

4.2.7 ייעול השימוש בחשמל בבתי מגורים קיימים

הפריקט:

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.

הפניה:

במסגרת סקרי פליטה בערים שונות נמצא כי נושא זה הוא נושא כלל ארצי ללא מאפיינים עירוניים ספציפיים לכל עיר. לכן, מומלץ כי הפעולות בנדון יוכוונו ויטופלו על ידי גורם ממשלתי שייקבע בנדון (משרד האנרגיה; משרד הג"ס – או שיתוף ביניהם, ככל שייקבע).

הפעולות הנדרשות:

1. פניה (ישירות למשרד האנרגיה או דרך פורום ה-15; השלטון המקומי); בדרישה להקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא ייעול השימוש בחשמל בצריכה ביתית והחלפת מוצרי חשמל בזבזניים.
2. הפניית תושבים לשימוש במרכז ההדרכה והייעוץ.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 149,379 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות:

1. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה בעיר ירושלים היו 2,481,316 טון CO₂. פליטות מהמגזר הביתי היו 756,145.9 טון CO₂.
2. התרומה היחסית של מגזר הביתי לפליטות גזי חממה תישאר קבועה עד שנת 2020 כך שאחוז הפליטות ממגזר הביתי בשנת 2020 יהיה דומה לאחוז הפליטות ממגזר הביתי בשנת 2007.
3. לפי עיריית ירושלים, אוכלוסיית העיר בשנת 2010 הייתה 787,000 ובכל שנה עד לשנת 2020 צפוי גידול אוכלוסייה של 13,500 נפשות לשנה.
4. בשנת 2007, הפליטה הסגולית לנפש הייתה 3.33 טון CO₂. (סך פליטות העיר חלקי אוכלוסייה של 747,600 נפש). בהנחה ששיעור הפליטה הסגולית לנפש יישאר קבוע עד שנת 2020, ובהנחה של "BAU" או "עסקים כרגיל" (כלומר ללא תכניות ופעולות להפחתת פליטות גזי חממה), ניתן להכפיל פליטות לנפש משנת 2007 כפול אוכלוסייה צפויה לשנת 2020 ולקבל צפי פליטות גזי חממה לשנת 2020.
5. 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.

חישוב הפחתת פליטות:

1. על בסיס הנחה 1 ניתן לחשב שפליטות גזי חממה ממגזר הביתי הוו 30.5% מסך פליטות העיר לאותה שנה.
2. על בסיס הנחות 1-3, חושבו פליטות צפויות לשנים 2012, 2014 ו-2020 (ראה למטה בטבלה). וחושבו פליטות צפויות מהמגזר הביתי לאותן שנים (ראה למטה בטבלה).

3. על פי ההנחות, חושבו הפחתות פליטות גזי חממה מהחלפת מוצרי חשמל בבתיים וייעול השימוש בחשמל:

טבלה מס' 7: חישוב הפחתת פליטות מפרויקט החלפת מכשירי חשמל ביתיים

| שנה | אוכלוסייה צפויה | סה"כ פליטות צפויות (טון CO ₂) | פליטה צפויה ממגזר הביתי (טון CO ₂) | אחוז מבתי האב אשר יחליפו מוצרי חשמל | סך חיסכון בפליטות (טון CO ₂) |
|------|-----------------|---|--|-------------------------------------|--|
| 2012 | 814,000 | 2,702,480 | 824,256 | 10% | 16,485 |
| 2014 | 841,000 | 2,792,120 | 851,597 | 40% | 68,128 |
| 2020 | 922,000 | 3,061,040 | 933,617 | 80% | 149,379 |

פליטות צפויות מהמגזר הביתי = סה"כ פליטות צפויות * 30.5%

סך חיסכון בפליטות = פליטות צפויות ממגזר הביתי * אחוז מבתי האב אשר יחליפו מוצרים וייעלו את השימוש בחשמל * 20% (שיעור החיסכון בפליטות מהחלפת מוצרים)

לדוגמא, לשנת 2020: $3,061,040 \text{ (טון CO}_2\text{)} \times 30.5\% \times 80\% \times 20\% = 149,379 \text{ טון CO}_2$

4.2.8 התייעלות אנרגטית במגזר העסקי ובמגזר התעשייתי לחסכון בחשמל \ אנרגיה

הפרויקט:

פרויקט משולב של התייעלות אנרגטית הכולל:

א. החלפת ציוד חשמלי בזבזני בציוד חסכני ויעיל.

ב. התקנת אמצעים, טכניים ומנהליים לייעול השימוש באנרגיה \ בחשמל.

ג. 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.

הפניה:

הנושא הועלה כהצעה לפעולה על ידי צוות הייעוץ, במסגרת כרטיסי הפעולה שהוצגו לעיריית ירושלים, תוך הפניה לצורך לקיים דיון באימוץ אחת משתי החלופות המוצעות במסגרת הפעולות הנדרשות, כמפורט להלן:

הפעולות הנדרשות:

1. עידוד בעלי עסקים לבצע "סקר התייעלות אנרגטית" בעסק ולפעול בהתאם להמלצות הסקר כחלק מקידום מותג של "עסקים ירוקים" בעיר.
(בפגישה שנערכה עם המחלקה לאי"ס בעיריית ירושלים בנובמבר 2010, – גיל רייכמן; עמירם רותם; נמרוד לוי – הובהר על ידי נמרוד כי מט"י חדרה מציע מענקים למפעלים ועסקים למימון חלק מעלות עריכת סקר אנרגטי וכי ניתן להתחיל להפנות עסקים לפעול בנדון.
2. שילוב הפעולה לעיל עם הקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא שיפור הבידוד התרמי במבני מגורים (כמפורט בסעיף 1 לעיל).
3. צוות הייעוץ בודק האם ניתן להפעיל בנוסף, סמכויות סטטוטוריות מתוקף פעולות משרד האנרגיה בנוגע להתייעלות אנרגטית בעסקים, מפעלים, מבני ציבור. הבדיקה מתבצעת מול ד"ר אדי בית הזבדי.

הפחתת הפליטות הצפויה מהתייעלות אנרגטית במגזר המסחרי היא: 191,008 טון CO₂.

הפחתת הפליטות הצפויה מהתייעלות אנרגטית במגזר התעשייתי היא: 33,159 טון CO₂.

סה"כ הפחתת הפליטות הצפויה מהתייעלות אנרגטית במגזר מסחרי ובמגזר התעשייתי היא 224,167 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות:

1. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה מהעיר ירושלים היו: 2,481,316 טון CO₂.
2. בשנת 2007, סך פליטות גזי חממה ממגזר העסקים בעיר עמד על 651,499 טון CO₂. סך הפליטות ממגזר תעשייה: 120,310 טון CO₂.
3. על פי מקורות שונים, החלפת מוצרי החשמל הבזבזניים במוצרי חשמל יעילים וחסכניים, התקנת מערכות בקרת צריכה, והחדרת נוהלי צריכה חסכונית בחשמל, יכולים להביא לחיסכון של 20% מצריכת החשמל בעסקים, מפעלים ומבני ציבור, חסכון המתבטא בכ-30% חסכון בפליטות גזי חממה, אם נניח שאותם בתי העסק ומפעלים גם יבצעו שיפורים במערכות הבידוד התרמי במבנים בהם הם פועלים.
4. לפי עיריית ירושלים, אוכלוסיית העיר בשנת 2010 הייתה 787,000 ובכל שנה עד לשנת 2020 צפויה גידול אוכלוסייה של 13,500 נפשות לשנה.
5. בשנת 2007, הפליטה הסגולית לנפש בירושלים הייתה 3.33 טון CO₂. בהנחה שבמצב BAU הפליטה הסגולית לנפש תישאר קבועה עד שנת 2020, ובהנחת מצב של "BAU" או "עסקים כרגיל" (כלומר

לא תכניות ופעולות להפחתת פליטות גזי חממה), ניתן להכפיל את הפליטה הסגולית לנפש משנת 2007 באוכלוסייה הצפויה לשנת 2020 ולקבל צפי פליטות גזי חממה לשנת 2020.

חישוב הפחתת פליטות:

1. על בסיס הנחות 1 ו-2, ניתן לחשב שבשנת 2007, פליטות גזי חממה מעסקים הוו 26% מסך פליטות העיר. פליטות מתעשייה הוו 4.7% מסך פליטות העיר.
2. על פי הנחה 4, חושבו ערכים לאוכלוסיית ירושלים לשנים 2012, 2014, 2020 (ראה טבלת חישובים למטה).
3. על פי ההנחות לעיל, חושבה הפחתת פליטות מעסקים ע"י התייעלות אנרגטית כדלהלן:

טבלה מס' 8: חישוב הפחתת פליטות מהתייעלות אנרגטית במגזר המסחרי

| שנה | חלק מתוך העסקים שיעברו התייעלות | אוכלוסייה צפויה | פליטות צפויות (טון CO ₂) מותאמות לאוכלוסיה | הפחתת פליטות (טון CO ₂) |
|------|---------------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|
| 2012 | 10% | 814,000 | 2,702,480 | 21,079 |
| 2014 | 40% | 841,000 | 2,792,120 | 87,114 |
| 2020 | 80% | 922,000 | 3,061,040 | 191,008 |

- סה"כ פליטות צפויות = אוכלוסייה צפויה * פליטה סגולית לנפש (3.32 טון CO₂)
- הפחתת פליטות = סה"כ פליטות צפויות * 26% (אחוז מתוכו הנגרם מעסקים) * אחוז העסקים שיעברו התייעלות * 20% (שיעור חיסכון בפליטות כתוצאה מהתייעלות אנרגטית)
- לדוגמא, לשנת 2020: $3,061,040 \text{ (טון CO}_2) \times 26\% \times 80\% \times 30\% = 191,008 \text{ (טון CO}_2)$.
4. בדומה לעיל, חושבה הפחתת פליטות מתעשייה ע"י התייעלות אנרגטית כדלהלן:

טבלה מס' 9: חישוב הפחתת פליטות מהתייעלות אנרגטית במגזר התעשייתי

| שנה | פליטות צפויות (טון CO ₂) | פליטות צפויות מתעשייה (טון CO ₂) | אחוז מסך העסקים אשר יעברו התייעלות | הפחתת פליטות (טון CO ₂) |
|------|--------------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| 2012 | 2,710,620 | 121,978 | 10% | 3,659 |
| 2014 | 2,800,530 | 126,024 | 40% | 15,123 |

| | | | | |
|--------|-----|---------|-----------|------|
| 33,159 | 80% | 138,162 | 3,070,260 | 2020 |
|--------|-----|---------|-----------|------|

סה"כ פליטות צפויות = אוכלוסייה צפויה* פליטה סגולית לנפש (3.33 טון CO₂)
 הפחתת פליטות = סה"כ פליטות צפויות * 4.7% (אחוז מתוכו הנגרם מעסקים)* אחוז המפעלים
 שיעברו התייעלות* 20% (שיעור חיסכון בפליטות כתוצאה מהתייעלות אנרגטית)
 לדוגמא, לשנת 2020: 3,070,260 (טון CO₂) X 4.7% X 80% X 30% = 33,159 טון CO₂.

4.2.9 התייעלות אנרגטית בבניינים ציבוריים שאינם מבני עירייה

ירושלים מאופיינת בקיומם של מבני ציבור רבים שאינם מבני עירייה. בסקר הצריכה שנערך בעיר נמצא כי צריכת החשמל בחלק ממבנים אלו גבוהה, יחסית. על בסיס ממצאים אלו, צוות הייעוץ המליץ על תכנית פעולה שתביא להתייעלות אנרגטית במבני \ מוסדות ציבור, באופן דומה לפעולה בבתי עסק:

הפריקט:

פריקט משולב של התייעלות אנרגטית הכולל:

- א. החלפת ציוד חשמלי בזבזני בציוד חסכני ויעיל.
 - ב. התקנת אמצעים טכניים ומנהליים לייעול השימוש באנרגיה \ בחשמל.
 - ג. הסדרת שיפוץ מבנים כך שיעמדו בדרישות התקן הישראלי לבניין ירוק ת"י 5282-2.
- 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.

הפניה:

הנושא הועלה כהצעה לפעולה על ידי צוות הייעוץ במסגרת כרטיסי פעולה שהועברו למחלקה לאיה"ס בעיריית ירושלים, תוך הפניה לצורך לקיים דיון באימוץ אחת משתי החלופות המוצעות במסגרת הפעולות הנדרשות, כמפורט להלן:

הפעולות הנדרשות:

הקמת מנגנון לעידוד וסיוע למוסדות ציבור (הפניה למרכז הדרכה ארצי; הפניה לגופים מקצועיים המבצעים סקרי אנרגיה; הצגת מקרים לדוגמא ממוסדות שבצעו סקר אנרגיה והצליחו לחסוך בהוצאות) לבצע "סקר התייעלות אנרגטית" ולפעול בהתאם להמלצות הסקר כחלק מקידום מותג של "מוסדות ירוקים" בעיר.

שילוב הפעולה לעיל עם הקמת מרכז ארצי להדרכה וייעוץ בנושא שיפור הבידוד התרמי במבני מגורים (כמפורט בסעיף 1 לעיל).

הפחתת הפליטות המושגת במסגרת פרויקט זה היא 56,029 טון CO₂. (הפחתה זו כלולה בפעולה הכוללת של התייעלות אנרגטית במגזר העסקי – סעיף 4.2.8 לעיל).

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות ונתוני בסיס:

- א. בשנת 2007, סך הפליטות של גזי חממה ממגזר העסקים בעיר עמד על 651,499 טון CO₂. פליטות גזי חממה ממבני ציבור כלולה בתוך סך הפליטות מהמגזר העסקי.
- ב. מסקר הפליטות אותרו מספר "צרכנים גדולים" ובכללם צרכנים הנכללים במסגרת "מבני ציבור" כמשמעותם בחוק התכנון והבניה.
- ג. על פי הערכה, פליטות גזי חממה כתוצאה מצריכת החשמל של צרכנים גדולים (אלה שנסקרו + אחרים כאומדן) עמדה בשנת 2007 על 289,319.4 טון CO₂ (44% מסך פליטות מגזר המסחרי/ציבורי).
- ד. על ידי תהליך כולל של התייעלות אנרגטית (כולל בידוד תרמי), ניתן להביא לחסכון אנרגטי של כ-30% במבנה ציבור, דבר המתבטא בחסכון של כ-30% בפליטות גזי חממה (משילוב נתונים מדו"ח התייעלות אנרגטית של משרד התשתיות ודו"ח בידוד של חברת תרמוקיר והערכות אחרות).
- ה. בהנחה שעד שנת 2020 80% מבנייני הציבור המהווים "צרכנים גדולים" יבצעו תהליך של התייעלות אנרגטית:
- ו. הפחתה הצפויה מפעולות אלו: 56,029 טון CO₂ (הפחתה זו כלולה בחישוב של התייעלות אנרגטית במגזר העסקי לעיל והחישוב המפורט נעשה באותו אופן).
- ז. הפחתה הנדרשת בשנת 2020 - 500,000 טון CO₂.

4.3 פסולת

החומר האורגני ה"רטוב" (חומר אורגני פריק ביולוגית) הנמצא בפסולת העירונית, כאשר הוא עובר תהליך פירוק אנאירובי, גורם להיווצרות של גזי חממה, ובעיקר מתאן. על ידי הפרדת הפסולת האורגנית הרטובה וניצולה (הפיכתה לקומפוסט בתהליך אירובי, ייצור אנרגיה במתקן פירוק אנאירובי של הפסולת וכד') - ניתן למזער את כמות הפסולת האורגנית הרטובה שתועבר להטמנה, ועל ידי כך להפחית את פליטות גזי החממה מהפסולת המוצקה הנוצרת בעיר. זאת, בנוסף לתועלת הנוספת, הנגזרת מניצול הפסולת.

4.3.1

הפרדה במקור של פסולת "רטובה" וניצולה הפרדה במקור של פסולת "רטובה" וניצולה:

הפרויקט:

הפרדה במקור של פסולת "רטובה" (פסולת אורגנית פריקה ביולוגית), בבתי התושבים, או במקומות אחרים (כמו אולמות שמחה, בתי מלון, שווקים); אצירתם במכלי אצירה ייעודיים; איסוף הפסולת מהמכלים והעברתה לאתר קומפוסטציה או לאתר טיפול אנאירובי בפסולת להפקת אנרגיה.

הפניה:

בפגישה שנערכה עם אגף התברואה בעיריית ירושלים הובהר על ידי מר מונל כץ כי עיריית ירושלים החליטה לבחון את יישום הפרויקט וכבר החלה בשלבים הראשונים של ביצוע "פיילוט" במספר שכונות בעיר.

הערה: כדי שהפעולה תעמוד בקריטריונים של הפחתת פליטות של גזי חממה, הפרויקט מחייב שהפסולת המופרדת אכן תועבר למתקן \ אתר טיפול וניצול.

הפעולות הנדרשות:

1. פיילוט - הצבת מכלים ייעודיים לפסולת רטובה בשתי שכונות בעיר (בוצע).
2. מבצע פרסום והסברה (בוצע חלקית ברמת הפיילוט).
3. הרחבת הפרויקט הניסיוני.
4. הרחבת מבצע ההסברה והפרסום.
5. הפקת לקחים מהפיילוט.
6. איתור מקומות להצבת מכלי אצירה ייעודיים בפריסה עירונית כוללת.
7. הסדרת התקשרות ארוכת טווח עם מתקן טיפול וניצול (אתר קומפוסטציה \ מתקן טיפול אנאירובי).
8. הצבת פריסה רחבה של מכלים לאצירת פסולת רטובה.
9. הסברה לעידוד הפרדה של פסולת רטובה משאר הפסולת בבתי מגורים ובמקומות אחרים.
10. הסדרת פינוי נפרד של הפסולת הרטובה בתדירות מתאימה, שאינה פחותה מ-3 פעמים בשבוע.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 381,861 טון CO₂.

אופציה לפרויקט חלופי

מההיבט המקצועי, העברת הפסולת העירונית לאתר הטמנה מודרני אשר תותקן בו מערכת יעילה לאיסוף הביוגז ולניצולו, מהווה, להערכתנו, צעד שווה ערך להפרדת הפסולת הרטובה והעברתה לאתר טיפול אנאירובי בפסולת ואף צעד משמעותי יותר, מהיבט צמצום פליטות גזי חממה, מאשר הפרדת הפסולת הרטובה והעברתה לאתר קומפוסטציה.

לכן, כחלופה לפרויקט המוצע לעיל - אם ולאחר שיתברר כי פרויקט כזה אינו ישים, מוצע להלן פרויקט חלופי:

הפניה:

הפרויקט הוצע לעיריית ירושלים במסגרת כרטיסיות פרויקטים שהוכנו והוגשו לעיריית ירושלים במהלך הכנת התכנית. מאחר והפרויקט סותר את פרויקט הפרדה במקור של פסולת רטובה, המקודם על ידי המשרד להגנת הסביבה ושהעירייה החליטה לקדמו, מוצע להשאיר את ההצעה בעינה לבחינה בהמשך, במשולב עם מציאת פתרונות לטווח הרחוק לסילוק הפסולת העירונית ועל בסיס הלקחים מפרויקט הפרדת הפסולת הרטובה.

אופציה חלופית: הפרדה (במקור \ בתחנת מעבר) של פסולת יבשה והעברת שאר הפסולת להטמנה במטמנה "מודרנית".

הפרויקט:

הוצאתם של מרכיבים יבשים מכלל הפסולת העירונית (בין אם על ידי הפרדה במקור ובין אם בתחנת מעבר) והעברת שאר הפסולת, ובעיקר את המרכיבים "הרטובים", להטמנה באתר הטמנה "מודרני בו יש מערכת איסוף יעילה של ביוגז ומערכת לניצול הגז.

הערה: כדי שהפעולה תעמוד בקריטריונים של הפחתת פליטות של גזי חממה, הפרויקט מחייב שכלל הפסולת העירונית, למעט המרכיבים היבשים שניתן להוציא ממנה, תועבר למטמנה "מודרנית".

הפעולות הנדרשות:

1. פיילוט - הצבת מכלים ייעודיים לפסולת יבשה במספר שכונות \ מרכזים בעיר.
2. מבצע פרסום והסברה.
3. הפקת לקחים מהפיילוט.
4. הקמת תחנת מעבר \ מיון לפסולת יבשה.
5. איתור מקומות להצבת מכלי אצירה ייעודיים בפריסה עירונית כוללת.
6. הצבת פריסה רחבה של מכלים לאצירת פסולת יבשה.
7. הסברה לעידוד הפרדה של פסולת יבשה משאר הפסולת בבתי מגורים ובמקומות אחרים.
8. הסדרת פינוי נפרד של הפסולת היבשה.

הפחתת הפליטות – במידה וכאשר יוכר כי אכן הטמנה במטמנה בה יש ניצול מתאן לייצור אנרגיה מביאה להפחתת פליטות בהתאם לשיעור הניצול של המתאן הנוצר כתוצאה מהפרוק של החומר האורגני, ניתן להעריך כי ההפחתה הצפויה מפרויקט כזה תהיה שוות ערך לפחות (וככל הנראה אף גבוהה יותר במידה רבה) לזו המושגת מהפרדת פסולת רטובה).

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות:

1. כמות פסולת אשר פונתה להטמנה בשנת 2007: 336,130 טון.
2. לפי סקר הפסולת של המשרד להגנת הסביבה משנת 2000, שיעור גידול טיפוסי לפסולת עירונית הוא 2% לשנה.
3. לפי מקדמי הפליטה של פורום ה-15, פסולת מוטמנת (בשיטות הנפוצות בארץ כיום) 1.2 טון CO₂ לכל טון פסולת עירונית מעורבת.
4. הונח כי הרכב הפסולת העירונית יישאר דומה להרכב הפסולת כיום, כך שמקדמי פליטות גזי חממה מפסולת יישארו דומים למקדמים של היום עד לשנת 2020.
5. היות ופליטות גזי חממה מפסולת נובעות כמעט כולן מהרכב האורגני של הפסולת, הפחתה בפסולת אורגנית מוטמנת חושבה כהפחתה בכלל הפליטה.

חישוב הפחתת פליטות:

1. על בסיס הנחות 1-2, חושבו כמויות פסולת צפויות אשר יפוננו מהעיר ירושלים לשנים 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, כפי המוצג בטבלה.
2. על בסיס הנחות 3 ו-4, חושבו פליטות גזי חממה משוערות מפסולת לשנים 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, כמוצג בטבלה.
3. על בסיס הנחה 5, חושבו שיעורי הפחתת פליטות גזי חממה מתכנית הפרדת פסולת אורגנית.

טבלה מס' 10: חישוב הפחתת פליטות מהפרדת פסולת רטובה וטיפול

| שנה | פסולת (טון) | מתוכו פסולת אורגנית (טון) | פליטה מפסולת (טון CO ₂) | אחוז הפרדת פסולת רטובה | כמות פסולת רטובה נפרדת (טון) | הפחתת פליטות (טון CO ₂) |
|------|-------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 2007 | 336,130 | 134,452 | 393,588 | | | |
| 2012 | 371,115 | 148,446 | 434,553 | 2% | 2,969 | 8,691 |
| 2014 | 386,108 | 154,443 | 452,109 | 10% | 15,444 | 45,211 |
| 2016 | 401,706 | 160,683 | 470,374 | 20% | 32,137 | 94,075 |
| 2018 | 417,935 | 167,174 | 489,377 | 40% | 66,870 | 195,751 |
| 2020 | 434,820 | 173,928 | 509,148 | 75% | 130,446 | 381,861 |

הפחתת פליטות = אחוז מתוך הפסולת הרטובה המופרדת * פליטה מפסולת לדוגמא, לשנת 2020: 75% (מהפסולת האורגנית) X 509,148 (טון CO₂ מפסולת) = 381,861 טון CO₂.

4.4 יירוק העיר

פיתוח "הירוק" בתוך תחומי העיר תורם לתחושת הנוחות של התושבים, משפר את חזות העיר ותורם בעקיפין להפחתת גזי חממה.

הפריקט:

פיתוח ושימור פארקים ירוקים ושימור ונטיעת עצים בוגרים ברחבי העיר.

תכנית פעולה

- א. איתור ופיתוח פארקים "רובעיים", בתאום עם מחלקת מהנדס העיר.
- ב. פיתוח כל השטחים המיועדים כשטחים פתוחים ציבוריים, שהם בחזקת "גינות שכונתיות" מוזנחות.
- ג. נטיעת עצים בוגרים (עצים חסכוניים במים) בכל רחבי העיר, תוך ביצוע מערכת השקיה ביחד עם הנטיעה.

אמצעי יישום

- ד. הקמת רשות פארקים עירונית, בעלת תקציב עצמאי, לתכנון, פיתוח, טיפול ואחזקה של מערך השטחים הפתוחים בעיר (להבדיל מהגינות השכונתיות).
- ה. 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.
- ו. שימוש בחקלאות עירונית כאלמנט פיתוח שטחים ירוקים - איתור שטחים פתוחים אותם ניתן לפתח כשטחים חקלאיים (נטיעת עצי פרי, גינות ירק וכד').
- ז. פיתוח אתרי טבע עירוני באמצעות קהילות מאמצות בשיתוף עם המינהלים הקהילתיים.
- ח. מניעת פעולות למניעת גדיעה של עצים בוגרים ברחובות העיר על ידי קבלנים חיצוניים.

הפחתת הפליטות הצפויה מפרויקט זה היא 1,028 טון CO₂.

הערה: הפחתת הפליטות שמקורה בהפחתת פעילות מזגנים, כתוצאה מהפחתת הטמפרטורה הסביבתית, מההיבט הכמותי היא, כצפוי, זניחה. מבדיקת צוות הייעוץ לכימות חסכון אנרגטי במבנים הנבנים בסמוך לחורשות ופארקים, נמצא כי מההיבט המספרי הכולל ביחס לפליטות העיר הוא זניח. היתרון הגדול מתקבל בשטח הפתוח, בהגדלת אפקט הקירור ברחובות סואנים וגנים ומיתון עומס חום בעיר. טווח ההשפעה של שדרות וגנים מורגש עד טווח של 100 מ' ומגיע עד ל - 2.15 מעלות צלסיוס בגבול האתרים והעקרון של "כל המרבה הרי זה משובח" תקפה לעניין זה. אולם, לשינוי זה אין השפעה על היקף פעילות מזגנים בסמוך לחורשות וגנים. הבדיקה התבצעה בשיתוף עם ד"ר רקפת גבאי מאגף שפ"ע – אשר בחנה האם קיימים נתונים מספריים עליהם ניתן לבסס חישובים בנדון.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות:

1. לפי אופן החישוב שפורסם ע"י פורום ה-15, מקדם ספיחת CO₂ של עץ בן 10 = 0.020552 טון CO₂ לשנה.
2. לפי אגף שפ"ע, בשנת 2007, היו בעיר 400,000 עצים ומספר שווה של שיחים גדולים.
3. הונח כי, עד שנת 2020, יינטעו בעיר עוד 50,000 עצים.

חישוב הפחתת פליטות:

1. חושה ספיחת CO₂ ע"י עצים ושיחים בעיר, לפי יעדים דו-שנתיים, עד לשנת 2020:
- 2.

טבלה מס' 11: חישוב ספיחת פחמן כתוצאה מנטיעת עצים

| שנה | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| מספר עצים שיישתלו | 10,000 | 20,000 | 30,000 | 40,000 | 50,000 |
| הפחתה פליטות (טונות CO ₂) | 206 | 617 | 822 | 925 | 1,028 |

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

לדוגמה, לשנת 2020: 100,000 (עצים) * 0.020552 (טון CO₂ לעץ) = 2,055 טון CO₂.

4.5 תחבורה

את הפעולות להפחתת פליטות של גזי חממה ומזהמי אוויר מתחבורה, ניתן לחלק לשני מרכיבים עיקריים:

(1) צמצום נסועה של כלי רכב ברחבי העיר

(2) מעבר לשימוש בכלי רכב מעוט פליטות, דוגמת רכב היברידי וחשמלי, ומעבר לתנועה לא מוטורית (אופניים, תנועה רגלית)

בכל אחד משני המרכיבים לעיל, ניתן לכלול מספר פעולות אשר גם אותן ניתן לקבץ לקבוצות, כפי המפורט להלן:

4.5.1 צמצום נסועה

א. מעבר לשימוש נרחב יותר בתחבורה ציבורית בכל רחבי העיר

העירייה פועלת זה מכבר במספר מישורים (נתיבי תח"צ; רה אירגון בתחבורה הציבורית, קוי אוטובוסים משופרים; כרטוס משולב) להסדרת מעבר נוסעים מרכב פרטי לתחבורה ציבורית. לפיכך, חלק מהפעולות המפורטות להלן מהוות פעולות המשך ותגבור לפעולות שכבר מתבצעות כיום על ידי העירייה.

הפעולות הנדרשות

- התייעלות כוללת של מערך התחבורה הציבורית – פריסת קווים ותדירות.
- פריסה של קווי אוטובוסים מהירים בצירי תנועה מרכזיים בעיר.
- הגברת תדירות נסיעה של קווי אוטובוסים מרכזיים.
- כרטוס משולב לתחבורה ציבורית.
- הקמת מרכז מידע משותף לכל קווי התחבורה הציבורית בעיר.
- שימוש בשילוט אלקטרוני למידע באוטובוסים ובתחנות.
- הסדרת נת"צים נוספים.

אמצעי יישום

-
- הקמת וועדה משותפת לגורמי התחבורה בעיר (משרד התחבורה, חברות אוטובוסים, מוניות, רכבת קלה) להתייעלות קווי נסיעה ציבוריים בהתאם למגמות המסתמנות בעיר של הגעה בתחבורה ציבורית (רכבת קלה) למרכז העיר והעלאת רמת נוחות המשתמש בתחבורה זו.

ב. ניהול תנועה

הפעולות הנדרשות

- שיפור זרימת תנועה בצירים ראשיים באמצעות מערכות בקרה ושליטה ITS (מצלמות, חיישנים, גלאים).
- מערכת מידע להפניה לחניונים
- שאטלים מתחבורה ציבורית למרכזי תעסוקה.
- עמדת צוות התכנון היא כי יש מקום להקמת מערך שאטלים, תוך יצירת מכלול התנאים הנדרשים להצלחתו ע"י ארגון גורמים בעלי עניין בעיר כגון בנקים, מפעלי תעשייה בתי חולים וכד'.
- חניונים אוטומטיים לקיצור זמן המתנה.

אמצעי יישום

- פנייה למפעילי החניונים הפרטיים להשתתף בפעילות העירונית של הכוונה ושילוט.
- פניה למנהלות תעשייתיות, בנקים, בתי חולים ולמפעלים גדולים בדבר הצורך של העובדים להגיע באמצעות תחבורה ציבורית למקומות עבודה.

ג. חניונים ציבוריים למגיעים מחוץ לעיר

הפעולות הנדרשות

- הסדרת חניונים ציבוריים במעטפת החיצונית של העיר.
- ביטול מקומות חניה במרכזי תעסוקה ומסחר ובעיקר במע"ר.
- עידוד חניה בחניונים ציבוריים במעטפת החיצונית של העיר בסמוך לצירי תחבורה ציבורית.

אמצעי יישום

פנייה למפעילי החניונים הפרטיים להשתתף בפעילות העירונית.

פניה למנהלות תעשייתיות, בתי חולים, בנקים ולמפעלים גדולים בדבר הצורך של העובדים להגיע באמצעות תחבורה ציבורית למקומות עבודה.

ד. הגדלת נגישות לתנועה לא מוטורית

- שער אחורי להולכי רגל בבתי ספר.
- ביצוע סקר בדיקת דרכי גישה בטוחות להולכי רגל לבתי ספר עירוניים.
- תכנית אב לשבילי אופניים ושילובה במרכזי תעסוקה, לימודים ומסחר

הפחתת הפליטות הצפויה מהפחתת הנסועה היא 18,107 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות החישוב:

1. על פי סקר הפליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בירושלים, בשנת 2007, פליטות גזי חממה מתחבורה עמדו על 426,292 טון CO₂, שזאת 17.18% מסך פליטות העיר לאותה שנה.
2. בשנת 2007, פליטות מרכבים פרטיים הוו 68.6% מפליטות מתחבורה. בחישוב זה, הונח כי עד שנת 2020, התפלגות הנסועה הכוללת לסוגי רכב יישאר דומה למצב בשנת 2007.
3. 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:

1. חושב פליטות צפויות מתחבורה לשנת 2020:
פליטות צפויות מתחבורה = סך פליטות צפויות לעיר בשנת 2020 (3,070,260 טון CO₂) * 17.18% = 527,473 טון CO₂.
2. חושבו פליטות צפויות מרכבים פרטיים:
פליטות צפויות מרכבים פרטיים בשנת 2020 = פליטות צפויות מתחבורה * 68.6% = 362,143 טון CO₂.
3. חושבה הפחתת פליטות מהפחתה בנסועה:
הפחתת פליטות = פליטה צפויה מרכבים פרטיים * 5% = 18,107 טון CO₂.
לדוגמא:

3,070,260 (טון CO₂) * 17.18% (פליטות מתחבורה) * 68.6% (פליטות מרכבים פרטיים) * 5% (הפחתת נסועה) = 18,107 טון CO₂.

4.5.2 מעבר לשימוש בכלי רכב מעוט פליטות ותנועה לא מוטורית

הפעולות המומלצות כמפורט להלן, מבוססות על עידוד וסיוע למעבר לרכבים מעוטי פליטות.

א. עידוד מעבר לשימוש ברכב מעוט פליטות.

- 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 היברידיות.
- עידוד שימוש ברכב מעוט פליטות אצל עובדי עירייה ומעסיקים גדולים.
- רכישת רכב מעוט פליטות במסגרת חידוש צי הרכב העירוני.
- דרישה להחלפת אוטובוסים הנעים בעיר לאוטובוסים מעוטי פליטות.
- הסדרת עמדות טעינה לרכב חשמלי בחניונים פרטיים וציבוריים.

ב. עידוד מעבר לתחבורה לא מוטורית.

- הסדרת שבילי אופניים הנגישים לאזורי תעסוקה, לימודים, מסחר ובילוי.
- השכרת אופניים לציבור הרחב.
- המשך סלילת שבילי אופניים בהתאם לתכנית האב.

הפחתת הפליטות הצפויה ממעבר לרכב מעוט פליטות ותחבורה לא מוטורית היא 20,874 טון CO₂.

אופן חישוב הפחתת פליטות:

הנחות החישוב:

1. על פי סקר הפליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בירושלים, בשנת 2007, פליטות גזי חממה מתחבורה עמדו על 426,292 טון CO₂, שזאת 17.18% מסך פליטות העיר לאותה שנה.
2. בשנת 2007, פליטות מרכבים פרטיים הוו 68.6% מפליטות מתחבורה, ופליטות ממוניות הוו 13.9% בחישוב זה, הונח כי עד שנת 2020, התפלגות הנסועה הכוללת לסוגי רכב יישאר דומה למצב בשנת 2007.
3. 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.
4. 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 (3,070,260 טון CO₂) * 17.18% = 527,473 טון CO₂.
2. חושבו פליטות צפויות מרכבים פרטיים אחרי הפחתת הנסועה ב- 5%, כמפורט בפרויקט ד.1:
 פליטות צפויות מרכבים פרטיים = פליטות צפויות מתחבורה (527,473 טון CO₂) - הפחתת פליטות מהפחתת נסועה (18,107 טון CO₂) = 344,036 טון CO₂.
3. חושבה הפחתת פליטות מ-10% רכבים פרטיים מעוטי פליטה:
 הפחתת פליטות = פליטה צפויה מרכבים פרטיים (344,036 טון CO₂) * 10% (שיעור הרכבים מעוטי הפליטה) * 50% (שיעור הפחתת פליטות) = 17,202 טון CO₂.
4. חושבה פליטה צפויה ממוניות לשנת 2020:
 פליטה ממוניות = פליטות מתחבורה לשנת 2020 (527,473 טון CO₂) * 13.9% = 73,463 טון
5. חושבה הפחתת פליטות מ-10% מוניות מעוטי פליטה:
 הפחתת פליטות = פליטה צפויה ממוניות (73,463 טון CO₂) * 10% (שיעור מוניות מעוטי הפליטה) * 50% (שיעור הפחתת פליטות) = 3,673 טון CO₂.
6. חושב סך הפחתת פליטות מרכבים מעוטי פליטה בעיר בשנת 2020:
 סך הפחתת פליטות מרכבים מעוטי פליטה = הפחתת פליטות מרכבים פרטיים (17,202 טון CO₂) + הפחתת פליטות ממוניות (3,673 טון CO₂) = 20,874 טון CO₂.

פרק ה היערכות רב-שנתית ליישום התכנית

5.1 כללי

להשגת צמצום הפליטות בהתאם ליעדים ולמטרות שנקבעו על ידי העירייה, יש ליישם את הפרויקטים המוצעים והמפורטים בפרק ד' לעיל.

יישום הפרויקטים הללו מחייב היערכות כוללת בעירייה לפעולות רב שנתיות, במסגרתן יוחל בפעולות מיידיות, אשר חלקן מאפשר השגת פירות מיידים בתחום צמצום הפליטות וחלקן מיועד להתחלת מהלכים ולהכשרת הרקע לפעילויות אשר תוצאותיהן צפויות רק בעוד מספר שנים.

ככלל, עצם ההכרזה של העירייה על אימוץ התכנית והגדרת היעדים והמטרות, מיועדת לייצר אפקט ראשוני משמעותי שתכליתו הנעת התהליך. יחד עם זה, מכלול הפעולות המוצעות מחייבות היערכות מושכלת של העירייה ליישום הפרויקטים המוצעים לאורך השנים תוך הכשרת הרקע הנדרש לכל פרויקט, תקצובו והשגת המשאבים הנדרשים ליישומם, אם במסגרת העירונית הפנימית ואם במשותף עם משרדי ממשלה, ארגונים וגופים אחרים.

מעבר להצהרה הכוללת המדגישה את מחויבות העירייה לפעילות מוגדרת בתחום, התכנית באה לידי ביטוי בכל "תחום סל" בנפרד, כך שמלבד ההיערכות הכוללת של העירייה בכל תחום סל, מתבקשת היערכות ארגונית, מקצועית ותקציבית נפרדת, כפי המוצג להלן.

5.2 אנרגיה

מסקר הפליטות לשנת 2007 עולה כי הגורם העיקרי לפליטות גזי חממה בירושלים הוא צריכת חשמל במבנים. בשנת 2007, צריכת האנרגיה לצורך הפעלת מבני מגורים, עסקים ותעשייה גרמה לכ- 68% מפליטות גזי החממה בעיר. למעלה מ- 86% מפליטות גזי חממה בתחום האנרגיה נבעו מצריכת חשמל, ורק חלק קטן יחסית נבע מצריכת דלקים (לחימום ובישול). לפיכך, תכנית להפחתת פליטות גזי חממה בתחום האנרגיה בירושלים, צריכה לשים דגש על הפחתה בצריכת החשמל.

5.2.1 מאפייני תחום האנרגיה בירושלים

בשל תנאי האקלים המיוחדים בעיר ירושלים, ובשל הרמה הסוציו-אקונומית הנמוכה, יחסית להרבה ערים גדולות אחרות, צריכת החשמל הסגולית הממוצעת לתושב, בירושלים, נמוכה ביחס לצריכה הממוצעת המקובלת. בשנים האחרונות קיימת מגמה של שגשוג כלכלי בעיר ועליה ברמת החיים, דבר הגורר הגדלת הצריכה האנרגטית לנפש במוצע.

כדי לאפשר יישום של תכניות לצמצום בצריכת החשמל, חשוב לבסס את התכנית להפחתת גזי חממה, על שימוש בטכנולוגיות מתקדמות, במכשור יעיל ומתקדם ובעקרונות תכנון, אשר יאפשרו צמצום בצריכת האנרגיה, אך לא יפחיתו מאיכות החיים והפיתוח הכלכליים של העיר.

יתרה מכך, בנוסף לפעולות לצמצום צריכת האנרגיה ללא פגיעה באיכות החיים בעיר, יש לשלב פעולות אחרות שיש בהן לתרום להפחתת פליטות גזי חממה כגון נגישות, ירוק העיר, תאורה נכונה ונעימה בתוך בניינים וברחובות העיר וכד', אשר יאפשרו ואף יעודדו, במקביל להפחתת הפליטות, הגעה של תושבים חדשים לעיר ועידוד הפעילות הכלכלית והחברתית בעיר.

מן הראוי לציין כי השפעת העירייה על המגזר הפרטי (הביתי והעסקי) בנושא צריכת אנרגיה היא מוגבלת ולא תמיד ישירה ומוגדרת, מאחר שצריכת חשמל במגזר הפרטי היא פעולה פרטית ומתנהלת בשוק "חופשי" אשר אין לעירייה כוח להגביל אותו. לכן, הפעולות המוצעות להפחתת פליטות במגזר הפרטי מקבלות אופי של פעולות בתחומי החינוך, ההסברה, והתמרוץ. פעולות אכיפה לצמצום פליטות של גזי חממה בתחום האנרגיה נזכרות אמנם בתכנית האסטרטגית, אך כפעילות משנית, תוך מתן עדיפות מובהקת לפעולות עידוד על פני פעולות הנעשות בכורח.

5.2.2 קריטריונים וסדרי עדיפויות

החלטות עקרוניות על אימוץ הפרויקטים המוצעים במסגרת התכנית, מהוות את הבסיס לקביעת סדרי עדיפויות למימוש הפרויקטים השונים. כדי לאפשר קבלת החלטות על אימוץ פרויקטים לפי סדרי עדיפויות, נקבעו מספר קריטריונים לצורך השוואה בין הפרויקטים השונים:

קריטריונים כמותיים:

- כמות הפליטות המופחתות;

- עלות הפרויקט והחזר השקעה;

לצורך בחינת עלויות והחזרי השקעה בפרויקטים השונים, מול כמות הפליטות המופחתת, הוכן מסמך המוצג בנספח מס' 3.

אומדני העלות המוצגים בהמשך הדו"ח, מהווים תמצית של הניתוח המפורט המופיע בנספח מס' 3.

קריטריונים איכותיים, בסולם של 1-5, כאשר 1 מהווה את הדרוג הגבוה:

- ישימות הפרויקט;
 - רמת ההשפעה החינוכית – ציבורית של הפרויקט.
- בנוסף, כדי לפשט את ההשוואה, הוחלט לבצע השוואה בין פרויקטים בעלי מאפיינים דומים בתחום מוגדר, כך שניתן יהיה לקבל החלטות מושכלות לכל תחום ומגזר בנפרד.

5.2.3 גיבוש פעולות בתחום האנרגיה

התכנית להפחתת פליטות גזי חממה בתחום האנרגיה, מתחלקת לשני מרכיבים הקשורים אחד בשני:

1. התייעלות אנרגטית: התייעלות אנרגטית היא פעילות המתייחסת למערכות אנרגיה, המיועדת למנוע בזבוז אנרגיה. פעילות כזו יכולה לכלול התקנת מערכות בקרת צריכת אנרגיה, שינויים בנוהלי צריכת אנרגיה, ואף החלפת ציוד למערכות אשר צורכות פחות אנרגיה.

האסטרטגיה להשגת התייעלות אנרגטית במגזרים השונים, כוללת פעולות של הכשרה חינוכית ומקצועית, תמרוץ וליווי, ובעתיד, במידת הצורך, פעולות משפטיות של אכיפה.

2. בניה ירוקה בכל סוגי המבנים בעיר: בניה ירוקה יכולה לבוא לידי ביטוי בתכנון פרויקטים של בניה חדשה או בשינויים לפרויקטים קיימים, כאשר התכנון מביא בחשבון את התנאים הסביבתיים להם חשוב המבנה (קרינת שמש, רוח, טופוגרפיה) ומציע סדרת פעולות המיועדות להשיג ניצול פסיבי של אנרגיה ממקורות טבעיים, כדי להפחית את צריכת האנרגיה המאולצת, תוך שמירה על מצבי נוחות במבנה.

בניה ירוקה עוסקת גם בבחירת חומרי בניה אשר יפחיתו את הצריכה האנרגטית של המבנה (ובנוסף יפחיתו את הפגיעה הסביבתית של המבנה בדרכים אחרות). שיפוץ מבנים קיימים בעיר בראיה של בניה ירוקה, ובנית מבנים חדשים בעיר לפי הנחיות של בניה ירוקה, יכולים להפחית צריכות אנרגטיות של מבני העיר בצורה מהותית ולהגביל את הגידול בצריכת חשמל אשר המתלווה להוספת יחידות דיור חדשות בעיר.

גיבוש פעולות לקידום נושא הבניה הירוקה בעיר צריך להתבצע בשני אפיקים מקבילים:

(א) פעולות סטטוטוריות המיועדות להסדיר ולקבוע תנאים לתכנון ופיתוח, שיעמדו בדרישות הבניה הירוקה.

(ב) תוכניות להפצת מידע, הסברה ומתן ייעוץ ועזרה לבתים ועסקים קיימים בעיר, כדי לאפשר שדרוג מבנים קיימים לעמידה בתקנים לבניה ירוקה.

5.2.4 פרויקטים מוצעים בתחום ההתייעלות האנרגטית

5.2.4.1 התייעלות אנרגטית במגזר העירייה

התכנית כוללת פעולות להתייעלות אנרגטית במבני העירייה עצמם, למרות שהשפעותיהן הכמותיות, כמו גם השפעות בניה ירוקה במגזר העירייה, על הפחתת פליטות גזי חממה נמוכה יחסית. חלקם היחסי של המבנים העירוניים קטן ביחס למספר המבנים בעיר ולכן, השיפורים בתחום האנרגיה במבני העירייה לא ישפיעו באופן כמותי - מהותי על ההפחתה הכוללת. אולם, הפעולה עצמה מדגימה בצורה בולטת לתושבים את רוח השינוי שמנהיגה העירייה בנושא הפחתת פליטות, ולכן עיקר המשמעות הינה בדוגמא נכונה והסברה לתושבי העיר.

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד' לעיל:

- פרויקט 4.2.5: החלפת מזגנים ומניעת בזבז חשמל בהפעלת מזגנים – מנהלת החינוך
- פרויקט 4.2.6: גגות סולאריים אגף חינוך + ממונה האנרגיה של העירייה

הטבלה להלן מסכמת את הפרויקטים המוצעים לעירייה בתחום האנרגיה, לפי הקריטריונים הנ"ל.

טבלה מס' 12: השוואת פרויקטים להתייעלות אנרגטית במגזר העירוני על בסיס הקריטריונים שנקבעו

| הפרויקט | הפחתת פליטות CO ₂ משוערת לכלל הפרויקט | אומדן עלות ליחידה | החזר השקעה | דירוג ישימות (טכנית, הנדסית, מנהלית) (בסולם 1-5) | דירוג השפעה חינוכית ציבורית (בסולם 1-5). | הערות |
|-----------------------|--|---------------------|-------------------------------|--|--|-----------------|
| החלפת מזגנים בבתי ספר | 11,679 טון | 107,000 ₪ לבית ספר | 2.15 שנים לבית ספר | 1 | 2 | לפי אומדן תקציב |
| גגות סולאריים | 12,342 טון | 25,000 ₪ להכנת מכרז | 1,500 ₪ לחודש לגג של 500 מ"ר. | 3-4 | 1 | לפי אומדן תקציב |

בהתאם לטבלה ההשוואתית לעיל, עולה כי הפרויקט המועדף הוא התקנת גגות סולאריים בבתי ספר. יחד עם זאת, מאחר וקיים קושי מנהלי וטכני ליישום הפרויקט, מוצע כי העירייה תאמץ במקביל את פרויקט החלפת מזגנים במבני העירייה לאור ישימותו ופוטנציאל ההשפעה החינוכית ציבורית בנדון.

הקמת מרכז עירוני אופרטיבי לחסכון באנרגיה

מאחר שהתייעלות אנרגטית במגזר הביתי והמסחרי בירושלים מהווה חלק משמעותי ביותר בתכנית הפחתת פליטות גזי חממה (כ-40% מההפחתה הכוללת), ומאחר ויכולת הפעולה של העירייה בתחום מוגבלת, מומלץ לרכז את הפעולות בתחום זה בהקמת מרכז מידע ופעילות למען התייעלות אנרגטית בעיר. להערכת צוות התכנון, **מרכז מידע אקטיבי** הוא הגורם המרכזי היכול, בהינתן הכלים התפעוליים המתאימים, להביא לקידום יעדי הפחתה, בתמיכת גורמי העירייה ולהוביל לשינויים הנדרשים במגזר הפרטי.

הפעולה הנדרשת היא הקמת מרכז מידע אופרטיבי עירוני לחסכון באנרגיה שיפעל במסגרת \ בשיתוף דובר העיר ובשילוב עם משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה ופורום ה-15. המרכז ינהל את התהליך של חינוך והסברה לקהלים ספציפיים ולציבור הרחב לעידוד שינוי הרגלים לחיסכון באנרגיה. יש מספר רב של דוגמאות בעולם בנוגע להקמת מרכז זה, שאפשר ללמוד מהם על שיטות להשפעה על הרגלי צריכת אנרגיה במגזר הפרטי. לדוגמה, חברת Green Light New York, אשר פועלות לתמוך בהתייעלות אנרגטית בקרב עסקים בניו יורק, וארגון Energy Efficiency Alliance בקנדה, אשר פועל למען הגברת הגישה של הציבור הרחב למידע על חיסכון באנרגיה.

הפרויקטים העיקריים של המרכז בשלב המידי יהיו, בין השאר:

- בניית תצוגות מקוריות המתאימות למגוון קהילות יעד המלמדות על הסיבות והשיטות לחיסכון מעשי באנרגיה, כולל דף הסברה לציבור באתר האינטרנט העירוני.
- בחירת חברות שיוצעו כמועמדות לביצוע סקרי אנרגיה במגזר הפרטי והמסחרי.
- **תיאום בין משרד התשתיות ופורום ה-15 לפרויקט החלפת ציוד חשמלי בזבזני** (סעיף 4.2.8 לעיל).
- הגדלת הגישה של אוכלוסיות מתאימות לרכישת מוצרי חשמל יעילים בסבסוד משרד התשתיות.
- שילוב מידע לחיסכון באנרגיה בתכניות לימוד בחינוך היסודי וחטיבת ביניים⁴.
- צירת סל פעילויות לחסכון אנרגטי אשר יופעל ע"י מערכת הסברה מול גורמים שונים בעיר.



⁴ מומלץ להוסיף הדגש בתכנית לימודים בענייני סביבה לשנה הקרובה את הנושא של חסכון באנרגיה, בנוסף לחינוך בנושא מחזור שעליו ההדגש בתוכניות קיימות.

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד' לעיל:

- פרויקט 4.2.7: ייעול השימוש בחשמל בבתי מגורים קיימים- מרכז מידע עירוני להתייעלות אנרגטית (לחילופין רכו אנרגיה במחלקת הסביבה העירונית).
- פרויקט 4.2.8: התייעלות אנרגטית במגזר העסקי ומגזר התעשייתי- מרכז מידע עירוני להתייעלות אנרגטית (לחילופין רכו אנרגיה במחלקה לאיכות הסביבה בעירייה).
- פרויקט 4.2.9: התייעלות אנרגטית במבני ציבור אשר אינם מבני עירייה - מרכז מידע עירוני להתייעלות אנרגטית (לחילופין רכו אנרגיה במחלקה לאיכות הסביבה בעירייה).

הקמת מרכז מידע עירוני אקטיבי, תלויה באופן הדוק בהקמת מרכז מידע ארצי – ממשלתי. עלות הקמת והפעלת מרכז מידע להתייעלות אנרגטית עם מגוון הפעילויות המוצעות, יכולה לעמוד על מיליוני שקלים. עלות מרכז עירוני, שישתמך בחלק ניכר מפעולותיו על מרכז המידע הארצי, פחותה במידה רבה. במסגרת פעילות כזו העירייה יכולה גם לפעול רבות למען הגברת מידת הנגישות של המגזר הפרטי והעסקי לטכנולוגיות ירוקות כמו מכשירים יעילים יותר, או כמו מערכות בקרת אנרגיה, ע"י תווך של קניות במכרז של מוצרים או שירותים, שחוסכים כסף לתושבים, ללא עלות לעירייה. צוות הייעוץ ממליץ שבמסגרת המחלקה לאיכות הסביבה יועסק עובד בתפקיד רכו אנרגיה, לקראת פתיחת מרכז המידע. המרכז יפתח בתיאום עם מרכז מידע ארצי.

פרויקטים בתחום האנרגיה ברמת המגזר הפרטי, מיועדים לשיתוף פעולה עם משרדי ממשלה (משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה), וארגונים לא-ממשלתיים עם פריסה ארצית (פורום ה-15, ואחרים), הן מבחינת הפעילות והן מבחינה כספית. מומלץ כי העירייה תחל לפעול להקמת מרכז ידע כזה רק לאחר הקמת מרכז המידע הארצי, או בתיאום עם פורום ה-15. מרכז המידע העירוני ירכז ויפיץ את המידע לגורמים השונים בעיר.

ניתן להעריך כי להקמת והפעלת מרכז מידע במתכונ ראשוני של מועסק אחד במחלקה לאיכות הסביבה, תידרש עלות שנתית של 96,000 ₪ והוצאות פרסום שנתיות בסך 100,000 ₪, סה"כ 196,000 ש"ח.

טבלה מס' 13: השוואת פרויקטים להתייעלות אנרגטית במגזר הפרטי על בסיס הקריטריונים שנקבעו

| הפרויקט | הפחתת פליטות CO ₂ משוערת לכלל הפרויקט | אומדן עלות ליחידה \ עלות שנתית מדורגת | דירוג ישימות (טכנית, הנדסית, מנהלית) (בסולם 1-5) | דירוג השפעה חינוכית ציבורית (בסולם 1-5). | הערות |
|--|--|--|--|--|------------------------------------|
| החלפת מוצרי חשמל בבתים | 149,379 טון | 196,000 ₪ לשנה (עלות מרכז מידע עירוני/ רכז אנרגיה) | 3 | 1 | העלות העיקרית חלה על התושב |
| התייעלות אנרגטית במגזר המסחריות/עשייתי | 224,167 טון | 330,000 ₪ לשנה + עלות מרכז מידע עירוני | 2 | 1 | העלות העיקרית חלה על בעלי העסקים |
| התייעלות אנרגטית במבני ציבור (לא עירייה) | כלול בתוך הנ"ל | | | | העלות העיקרית חלה על מקימי המוסדות |

כפי שעולה מהטבלה, הפרויקטים בתחום התייעלות האנרגטית במגזר הפרטי, מהווים את הנתח הגדול ביותר בתכנית הפחתת הפליטות בירושלים. ליישום הפרויקטים הללו, נדרשת הערכת מיוחדת מבחינת דפוסי עבודה והיבטים מנהליים בעירייה.

5.2.5 פרויקטים מוצעים בתחום בניה ירוקה

5.2.5.1 בניה ירוקה במגזר העירייה

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד לעיל:

- פרויקט 4.2.1: שיפוץ לבידוד תרמי במבני חינוך וציבור – מנח"י/מנח"ח – בדק בית לצורך השוואת הפרויקט הנדון עם הפרויקטים להתייעלות אנרגטית במגזר העירייה, מוצגת להלן, טבלה המהווה המשך לטבלאות הנדון.

טבלה מס' 14: השוואת פרויקטים להפחתת פליטות ממבני עירייה על בסיס הקריטריונים שנקבעו

| הפרויקט | הפחתת פליטות CO ₂ משוערת לכלל הפרויקט | אומדן עלות ליחידה | החזר השקעה | דירוג ישימות (טכנית, הנדסית, מנהלית) (בסולם 1-5) | דירוג השפעה חינוכית ציבורית (בסולם 1-5). | הערות |
|---------------------------|--|--------------------|--------------------|--|--|-----------------|
| שיפור בידוד תרמי בבתי ספר | 13,300 טון | 200,000 ₪ לבית ספר | 9.39 שנים לבית ספר | 4 | 1 | לפי אומדן תקציב |

כפי שעולה מבחינה השוואתית של טבלה 12 עם טבלה 13, סדר העדיפות של פרויקט זה נמצא לאחר פרויקט החלפת מזגנים במבני העירייה ופרויקט התקנת מערכות להפקת אנרגי סולרית. יחד עם זאת, מאחר והפרויקט עוסק במבני חינוך, מומלץ להיערך לביצוע הפרויקט בבית ספר אחד לדוגמא (במקביל להחלפת מזגנים) כדי להפיק את הלקחים הדרושים ליישום המשכו של הפרויקט במבני חינוך נוספים.

5.2.5.2 בנייה ירוקה במגזר הפרטי

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד לעיל:

- פרויקט 4.2.2: שיפור בידוד בבתי מגורים קיימים – יו"ר הועדה לתכנון ולבניה ומ"מ ראש העיר –
+ מהנדס העיר - בשיתוף עם האגודה לתרבות הדיור
- פרויקט 4.2.3: בניה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים - יו"ר הועדה לתכנון ולבניה ומ"מ ראש
העיר – + מהנדס העיר
- פרויקט 4.2.4: בניה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ותעשייה חדשים - יו"ר הועדה לתכנון ולבניה
ומ"מ ראש העיר – + מהנדס העיר.

טבלה מס' 15: השוואת פרויקטים לבנייה ירוקה (אנרגיה) במגזר הפרטי על בסיס הקריטריונים שנקבעו

| הפרויקט | הפחתת פליטות CO ₂ משוערת לכלל הפרויקט | אומדן עלות ליחידה \ עלות שנתית מדורגת | דירוג ישימות (טכנית, הנדסית, מנהלית) (בסולם 1-5) | דירוג השפעה כינוכית ציבורית (בסולם 1-5). | הערות |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------|
| שיפור הבידוד התרמי במבני מגורים קיימים | 96,200 טון | 151,000 ₪ לימי הדרך לאנשי תכנון ופרסום + עלות מרכז מידע עירוני | 3-4 | 2-3 | העלות העיקרית חלה על התושב |
| בניה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים | 32,391 טון | 120,000 ₪ לקורסי הכשרה ופיקוח + עלות מרכז מידע עירוני | 2 | 2 | העלות העיקרית חלה על היזם \ הקבלן |
| בניה חוסכת אנרגיה במבני מסחר חדשים | 28,235 טון | 120,000 ₪ לקורסי הכשרה ופיקוח + עלות מרכז מידע עירוני | 2 | 2 | העלות העיקרית חלה על היזם \ הקבלן |

כפי שעולה מטבלאות 13 ו-15, התייעלות אנרגטית במגזר הפרטי והמסחרי, כמו גם שיפור הבידוד התרמי במבני מגורים קיימים, הם בעלי השפעה הגדולה ביותר מבחינת הפחתת הפליטות. הפרויקטים להתייעלות אנרגטית במגזר הפרטי והמסחרי הם גם הישימים ביותר מבחינה הנדסית ומנהלית ובעלי השפעה כינוכית ציבורית הגדולה ביותר מבין הפרויקטים בתחום זה.

מן הראוי להדגיש כי למרות שהעלות העיקרית ליישום הפרויקטים במגזר הפרטי תהיה מוטלת על הצרכן הפרטי והמסחרי, פרויקטים אלו הם, בסיכומו של דבר, פרויקטים אשר מחזירים את ההשקעה בהם תוך מספר שנים. אולם, לצורך קידום ומימוש הפרויקט, נדרשת תמיכה עירונית בדמות מרכז המידע העירוני, אשר כשלעצמו חייב להיסמך על מרכז המידע הארצי בנדון, אשר חייב לקום כבסיסו של פרויקט כזה בכל רחבי הארץ, ייתכן אף בעידוד כלכלי מצד הגורמים הממשלתיים הנוגעים לעניין (משרד האנרגיה, המשרד להג"ס).

הפרויקטים להתייעלות אנרגטית אינם מהווים גורם שיש לשקול לעומתם את מימוש הפרויקטים לבניה חוסכת אנרגיה (בניה ירוקה). פרויקטים אלו יש לקדם במקביל לפרויקטים בתחום התייעלות האנרגטית במבנים קיימים.

5.2.6 היבטים כלכליים

פרויקטים בתחום האנרגיה אשר מתוכננים ברמת העירייה, צריכים להיות מתוקצבים כחלק מתקציב העירייה. הפרויקטים המוצעים, מפורטים בטבלאות מס' 12 ו-14 לעיל, בהן מוצגות עלויות משוערות לפרויקטים, הערכה תקציבית מדורגת, אומדן החזר עלות והבהרות לנושא חישוב העלות.

אומדני העלות המוצגים בטבלאות לעיל, מבוססים על אומדן תקציב המפורט בנספח מס' 3. בפועל יש לאמת ולהתאים את התקציב ליכולות העירייה.

גם בפרויקטים בתחום האנרגיה במגזר הפרטי קיימת מעורבות של העירייה, אשר לגבי חלק ממנה נדרשת היערכות תקציבית מתאימה של העירייה (מרכז מידע עירוני, פקחים לבניה ירוקה וכד'). לגבי פרויקטים אלו, בנוסף לאימות האומדנים וההתאמות של התקציב ליכולות העירייה, יש לתאם את מועדי הקצאת התקציב עם הפעילות הכוללת בתחום.

5.2.7 פעולות משותפות ואיגום משאבים

הפעולות המתוארות כאן לחיסכון אנרגטי, דורשות שיתוף פעולה בין אגפי עירייה שונים, וגם יצירת קשרים עם גורמים מחוץ לעירייה. הטבלה הבאה מסכמת את השותפויות השונות בפרויקטים בתחום האנרגיה.

טבלה מס' 16: שותפויות נדרשות בפרויקטים בתחום האנרגיה

| גורמים לשיתוף פרויקטים | רכז אנרגיה מרכז/מידע עירוני | מחלקת חינוך | אגף תשתיות | רישוי עסקים | וועדה מקומית | גופים ממשלתיים (משרד להג"ס, משרד התשתיות וכד') | משווקי ציוד חשמלי | ארגונים לא ממשלתיים |
|---|-----------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|--|-------------------|---------------------|
| החלפת מזגנים | | ✓ | | | | | | |
| גגות סולאריים | | ✓ | | | | | | |
| שיפוץ לבידוד תרמי במבני חינוך וציבור | | ✓ | | | | | | |
| ייעול השימוש בחשמל בבתי מגורים | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| התייעלות אנרגטית במגזר העסקי ותעשייתי | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| התייעלות אנרגטית במבני ציבור (לא עירייה) | ✓ | | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| שיפור בידוד בבתי מגורים קיימים | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| בניה חוסכת אנרגיה במבני מגורים חדשים | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| בנייה חוסכת אנרגיה במבני מסחר ותעשייה חדשים | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

5.2.8 אחריות הפעלה ופריסה של הפעולות \ פרויקטים לאורך זמן

האחריות לפרויקטים בתחום האנרגיה מתחלקת בין פרויקטים במגזר העירייה, אשר האחריות לביצועם מוטלת במלואה על העירייה, ובין פרויקטים במגזר הפרטי, אשר העירייה אמורה להוות את הגורם התומך, המעודד והדוחף, אך היכולת האמיתית לקדמו מוטלת על הגורמים הממשלתיים השונים.

בכל מקרה, מומלץ כי לכל פרויקט יהיה ממונה שיהיה אחראי לדאוג לדיווח שנתי לסיכום פעולות ועמידה בתכנית עבודה הנגזרת מהפרויקט. התכנית בכללותה מתפרסת על פני שנים, עד לשנת 2020 ויותר. לצורך השגת יעדי הפרויקט, יש צורך בעבודה לפי שלבים ותזמון נכון של הפרויקטים ואופן ביצועם. טבלה המתארת את שלבי הפרויקטים בתחום האנרגיה מוצגת להלן.

טבלה מס' 17: פירוט עיתי של שלבי עבודה של פעולות דו-שנתיות בתחום האנרגיה

| מספר פרויקט | פעולה | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
|-------------|---|--|--|---|--|--|
| 4.2.2 | שיפור בידוד תרמי במבני מגורים בעיר | קבלת החלטה במועצת העיר לחיוב \ עידוד שיפור הבידוד התרמי במהלך שיפוץ המבנים. ביצוע סקר בידוד תרמי מדגמי בבנייני מגורים | שת"פ עם פורום ה-15 להפעלת מערך ייעוץ לשיפוץ הבידוד התרמי במסגרת שיפוץ המבנים. | הפעלת מערך הייעוץ שיפוץ בנייני מגורים לשיפור הבידוד התרמי | ביצוע סקר בידוד תרמי מדגמי בבנייני מגורים פרסום הצלחת הפרויקט לציבור | ניתוח הישגים והפקת לקחים. הפחתת פליטות (טון CO ₂): 96,200 |
| 4.2.1 | שיפור בידוד במבני עירייה וחינוך | סקר בידוד תרמי במבני עירייה ובתי ספר כולל תקופת החזר עלויות | יישום המלצות הסקר על פי תוצאותיו | סקר מעקב ובקרה | פרסום הצלחת הפרויקט לציבור | הפחתת פליטות (טון CO ₂): 13,300 |
| 4.2.8 | התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי והתעשייתי כולל בידוד תרמי | הפעלת ארגון בעלי עסקים בעיר להכנת סקר אנרגיה מדגמי במגזר המסחרי והתעשייתי | הפעלת מערך יועצים ליישום חיסכון באנרגיה. חיוב \ עידוד פורום עסקים/ממוני אנרגיה | הפעלת מערך יועצים ליישום חיסכון באנרגיה | | הפחתת פליטות (טון CO ₂): 224,167 |

| 2020 | 2018 | 2016 | 2014 | 2012 | פעולה | מספר פרויקט |
|---|------|---|---|---|--|-------------|
| <p>הפחתת פליטות (טון CO₂): 149,379</p> | ← | <p>הפעלת מערך סוקרים-יועצים ליישום חיסכון באנרגיה. התקשרות עם ספקים לשיתוף פעולה במבצעי החלפת מכשירים</p> | <p>הפעלת מערך סוקרים-יועצים ליישום חיסכון באנרגיה. התקשרות עם ספקים לשיתוף פעולה במבצעי החלפת מכשירים</p> | <p>לאחר הקמת מרכז המידע הארצי - הקמת מרכז מידע לחיסכון באנרגיה והפעלתו בשיתוף פורום ה-15. הכנת סקר מדגמי עירוני. היערכות לקבלת תמיכות לפרויקטים ממשרד האנרגיה ומשרד הג'י.ס.</p> | <p>התייעלות אנרגטית במגזר הביתי / החלפת מוצרי חשמל בזבזניים</p> | 4.2.7 |
| <p>הפחתת פליטות (טון CO₂): 11,679</p> | ← | | | <p>ביצוע סקר אנרגיה במבני עירייה ובתי"ס. יישום המלצות הסקר</p> | <p>החלפת מזגנים בבתי ספר ומבני עירייה</p> | 4.2.5 |
| <p>הפחתת פליטות (טון CO₂): 12,342</p> | ← | | <p>הפעלת המרכז</p> | <p>הכנת מרכז לימוד בבתי ספר והפעלתו</p> | <p>הפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור</p> | 4.2.6 |
| <p>הפחתת פליטות (טון CO₂): 32,391</p> | ← | | <p>יישום הנוהל</p> | <p>פיתוח נוהל עבודה עירוני לעמידה בתקן 5281 לבנייה חדשה</p> | <p>חיוב בניית מבני מגורים חדשים לעמידה בתקן ירוק בנושא אנרגיה. פעולה תומכת: הטמעת תוכניות לבנייה ירוקה בתב"עות חדשות</p> | 4.2.3 |

| 2020 | 2018 | 2016 | 2014 | 2012 | פעולה | מספר פרויקט |
|-----------------------------------|------|-------------|-------------|--|--|-------------|
| הפחתת פליטות (טון CO2): 28,235 | | יישום הנוהל | יישום הנוהל | פיתוח נוהל עבודה עירוני לעמידה בתקן 5281 לבנייה חדשה | חיוב בניה מסחרית ותעשייתית לעמידה בתקן ירוק בנושא אנרגיה. פעולה תומכת: הטמעת תוכניות לבנייה ירוקה בתב"עות חדשות | 4.2.4 |

5.3 פסולת

5.3.1 מאפיינים ייחודיים לפסולת בירושלים

תחום הפסולת בירושלים נמצא כעת בפרשת דרכים מיוחדת. בפעם הראשונה מזה עשרות שנים, רוב הפסולת הנוצרת בעיר, שעד היום נשלחה להטמנה באבו-דיס, מופנה כיום למטמנות אחרות בדרום הארץ. תכנית אב חדשה לפסולת מוצקה, הנמצאת בשלבי גיבוש שונים, דנה במציאת פתרונות להקמת אתרים \ מתקנים לטיפול קצה בפסולת ולהקמת תחנת מעבר לפסולת העירונית.

מעבר לנושא מיקום מטמנה לפסולת עירונית, תכנית זו מדגישה את החשיבות של הפרדת מרכיבי הפסולת האורגנית.

5.3.2 יעדים ואסטרטגיות בתחום הפסולת

בירושלים כבר קיימות מערכות להפרדתם של סוגים מסוימים של פסולת (נייר, קרטון, פלסטיק, פסולת בניין) והעברתם למחזור. הפרדה זו מהווה, כשלעצמה, פרויקט פעיל בירושלים. בין השנים 2000-2007, הורחבה התכנית להפרדת פסולת גושית, שאפשרה להקטין את כמות הפסולת שנשלחה להטמנה יחד עם כלל הפסולת המיוצרת בעיר. חשוב לציין כי על מנת להפחית פליטות גזי חממה מפסולת, טיפול בפסולת חייב לכלול טיפול מתאים במרכיב האורגני של הפסולת.

בהתאם לאמור לעיל, היעד המרכזי להפחתת פליטות גזי חממה בתחום הפסולת הוא החלק האורגני הרטוב בכלל הפסולת העירונית (כ- 40% משקלית מכלל הפסולת) המיועד להפרדה במקור ולהעברה לקומפוסטציה או לניצול בדרך אחרת.

בפועל, ניתן ליישם בבת אחת שתי אסטרטגיות שונות בתחום הפחתת פליטות גזי חממה מהפסולת:

- 1) הפרדת פסולת במקור לזרם רטוב (פסולת אורגנית) וזרם יבש (כל השאר), והפרדה של סוגי הפסולת הניתנים למחזור מהזרם היבש בתחנת המעבר.
- 2) הפרדה במקור של סוגי פסולת הניתנים למיחזור והעברת שאר הפסולת למטמנה בה מתבצעים איסוף וניצול מוסדרים של הביוגז להפקת אנרגיה ולניצולה.

5.3.3 פרויקטים בתחום הפסולת

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד לעיל:

- פרויקט מס' 4.3.1 : הפרדה במקור של פסולת "רטובה" וניצולה – אגף שפ"ע

לחילופין

- פרויקט מס' 4.3.2 הפרדה במקור של פסולת הניתנת למיחזור והעברת שאר הפסולת למטמנה עם איסוף וניצול ביוגאז להפקת אנרגיה. – אגף תברואה.

5.3.4 היבטים כלכליים

תכנית להפרדת פסולת רטובה היא תכנית שדורשת היערכות תקציבית כוללת בסדר גודל של מיליוני שקלים. על כן, תכנית כזו דורשת תמיכה כלכלית מהמשרד להגנת הסביבה, מכספי קרן הפסולת. בטווח הארוך, על פי הערכות של המשרד להגנת הסביבה, הפרדת פסולת במקור עשויה לחסוך כסף לעירייה, ע"י הפחתת הוצאות על תשלומי היטל הטמנה.

תקציב מפורט בנדון יוכן כחלק משלב התכנון המפורט של תוכנית אב לפסולת בירושלים, בהתאם להחלטת העירייה לקדם את הנושא.

הפרויקט החלופי אינו דורש היערכות תקציבית מיוחדת (למעט תשלום בגין שינוע הפסולת ובגין קליטתה במטמנה), אלא התארגנות משותפת עם מספר רשויות לצורך העברת הפסולת למטמנה מתאימה העומדת בדרישות.

5.3.5 קריטריונים וסדרי עדיפויות

פרויקט הפרדת הפסולת הרטובה במקור, הוא פרויקט המקודם על ידי המשרד להגנת הסביבה. החלופה המעשית היחידה שלו (בהיבט של מניעת פליטות גזי חממה), היא העברת הפסולת האורגנית הרטובה לאתר \ מתקן להפקת אנרגיה מהפסולת (בטיפול ייעודי או במטמנה מוסדרת בה קיים ניצול מתאן להפקת אנרגיה). חלופות כאלו יש לשקול כתלות במידת ההצלחה של פרויקט הפרדה וניצול הפסולת הרטובה לקומפוסטציה.

בהתאם לכך, ולאור עמדת המשרד להגנת הסביבה, לא נשקלו קריטריונים וסדרי עדיפויות בנושא הפסולת, וקידום הפרויקט תלוי בהיבטים התקציביים הבלתי מבוטלים שלו.

5.3.6 פעולות משותפות ואיגום משאבים

התכנית המוצעת דורשת, כאמור, תמיכה כספית מהותית מהמשרד להגנת הסביבה. בנוסף, מימוש הפרויקט מחייב שיתוף פעולה של כלל תושבי העיר ירושלים. כפי שנמסר ע"י גורמים בעירייה, בפיילוט הפרדת פסולת רטובה בעיר, זוהו בעיות מהותיות בציות הציבור להוראות כללי הפרדה. לכן, פרויקט הפרדת הפסולת הרטובה במקור, כרוך בהתארגנות מתאימה בתחום ההסברה, החינוך והפרסום לציבור. על מנת שהעירייה תצליח לשכנע את הציבור להפריד את פסולת הביתית לשני זרמים, דרושה תכנית הסברה מפורטת שמכניסה את הנושא לכל בית, אפילו אם זה דורש ביקורי בית של נציגי הסברה עם פחים להדרכה בשלב מסוים.

פעולות נוספות חשובות הן השתתפות של אגף החינוך בהכנסת הנושא לפעולות בבתי ספר ופעילות מסייעת מטעם האגודה לתרבות הדיור, מרכזים קהילתיים ומתנ"סים.

מאחר והפרויקט מבוסס על איסוף נפרד של הפסולת הרטובה, הדבר דורש היערכות מיוחדת מול קבלני איסוף הפסולת, פעולה שניתן יהיה לשלב כפעילות משותפת בערים הסמוכות, לייעול האיסוף ולהוזלת עלויות.

5.3.7 אחריות והפעלה

אחריות והפעלת התכנית בתחום הפסולת בידי **אגף** תברואה בשיתוף יועצים ופעולות חינוך, הסברה ופרסום.

5.3.8 פריסה של הפעולות \ פרויקטים לאורך זמן

הטבלה הבאה מפרטת את פריסת התכנית בתחום הפסולת בשלביה, עד לשנת 2020.

טבלה מס' 18: פעולות להפחתת פליטות גזי חממה בתחום הפסולת, בשלבים עד לשנת 2020

| תחום פסולת | אחראי | תיאור | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
|------------|-----------------------------|--|--|------------------------------|------|------|---|
| | מחלקת תברואה בעירייה | הפרדה במקור של פסולת אורגנית רטובה משאר הפסולת | הצבת מיכלי פיילוט ופרסום הפרויקט תוך הסדרת התקשרות עם מתקן טיפול | הרחבת הפרויקט לשאר חלקי העיר | | | |
| | | | | | | | הפחתת פליטות (טון) CO ₂ : 381,861 |

5.4 יירוק העיר ופליטות גזי חממה

השטחים הירוקים בירושלים מהווים "ריאות ירוקות", במובן שהם סופגים את אויר העיר, מסננים אותו במידה מסוימת, וגורמים להחלפת גזים. בתהליך הנשימה שלהם, עצים קולטים CO₂ ופולטים חמצן. שיעורי קליטת CO₂ ע"י עצים תלויים בסוג העץ, גיל העץ, וגודלו. 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 שוליות. הורדת טמפרטורות האוויר באזורים מרובי עצים, גורמת לתנאים נוחים יותר בסביבתם. 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.

5.4.1 חשיבות יירוק העיר

כעיר בעלת אקלים הררי, ירושלים נמצאת באזור בעל אקלים נעים. תנאי הנוחות בעונת הקיץ הינם סבירים. תוספת מרעננת של עצים וצמחיה ירוקה כגורם הממתן את התנאים הקשים יכולה לעודד פעילות של הציבור הרחב במרחב העירוני הפתוח לרבות במסלולי הליכה ורכיבה.

5.4.2 יעדים ואסטרטגיות בתחום

יעד הפעולה בתחום יירוק העיר הוא פיתוח שטחים ירוקים בעיר ושתילת עצים, לפי תוכנית אב שתהיה מיועדת לחיזוק השטחים הפתוחים ושיפור מצבם ואיכותם.

5.4.3 פרויקטים מוצעים בתחום יירוק העיר

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד:

פרויקט 4.4.1 : פיתוח ושימור פארקים ירוקים ושימור ונטיעת עצים בוגרים ברחבי העיר- אגף שפ"ע

5.4.4 היבטים כלכליים

עלויות הפרוייקטים 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.

5.4.5 קריטריונים וסדרי עדיפויות

לא בוצעה השוואה בין פרויקטים שונים בתחום ירוק העיר, הואיל וההשפעה של הפעולות על הפחתת פליטות גזי חממה הן שוליות.

5.4.6 אחריות והפעלה

כל פרטי התכנית בתחום ירוק העיר יהיו באחריות אגף שפ"ע.

5.4.7 פריסה של הפעולות \ פרויקטים לאורך זמן

הטבלה הבאה מפרטת את פריסת התכנית בתחום ירוק העיר בשלביה, עד לשנת 2020.

טבלה מס' 19: פעולות תכנית הפחתת פליטות גזי חממה בתחום ירוק העיר, בשלבים עד לשנת 2020

| תחום | אחראי | תיאור | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
|-----------|----------|--|------|--------------------------------|------|------|-------------------------------|
| ירוק העיר | אגף שפ"ע | שתילת עצים תכנון גינות קהילתי ת ו/או גינות חדשות | | המשך שתילת עצים ויישום תכניות. | | | הפחתת פליטות (טון CO2): 1,028 |
| ← | | | | | | | |

5.5 תחבורה ופליטות גזי חממה

מבין התחומים להפחתת גזי חממה וזיהום אוויר המוצגים בתכנית זו, תחום התחבורה הוא מבין הגורמים הקטנים במידת השפעתו על הפחתת פליטות גזי חממה, אך הגורם הראשון במידת השפעתו על הפחתת פליטות של מזהמי אוויר בירושלים. בשנת 2007, התחבורה בעיר תרמה כ- 18% מפליטות גזי חממה בעיר⁵. יצוין כי מתוך הפליטות מתחבורה, התחבורה הציבורית פולטת כ- 18% והתחבורה הפרטית כ- 82% מכלל הפליטות מתחבורה (תחבורה ציבורית פה כוללת אוטובוסים ומוניות). הפעולות להפחתת פליטות גזי החממה מתחבורה בירושלים, יפחיתו בד בבד את פליטות מזהמי האוויר בעיר.

5.5.1 ייחודיות הפעולות הנדרשות בירושלים

בעיות של עומס ופקקים בעיר שנוסדה עוד הרבה לפני שהיו כלי רכב ממונעים, מאפיינת את מצב התחבורה בירושלים. יחד עם זאת, פעולות תכנית אב לתחבורה בירושלים, מחוללת שינויים מהותיים בהסדרי תנועה בעיר מזה 5 שנים. בניית מנהרות, קביעת נתיבי תחבורה ציבורית, והכנסת מסלול רכבת הקלה, מיועדים להקל על עומסי תחבורה בעיר. המעבר לתחבורה ציבורית בעיר, הוא תנאי בסיסי להצלחת הפתרונות לבעיות העומס התחבורתי מחד ועומס הפליטות והזיהום מאידך. שיפור שירותי תחבורה ציבורית, העלאת מודעות הציבור בהשפעות סביבתיות של נסיעות מיותרות והשקעה בטכנולוגיות רכב חדשניות, הם צעדים חיוניים לריסון ההשפעות הסביבתיות של התחבורה בירושלים, ובכלל זה פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר.

5.5.2 יעדים ואסטרטגיות בתחום התחבורה

לא ניתן לכמת את הפחתת הנסועה הצפויה מכל אחת מהפעולות הבדידות המומלצות בהמשך, מכיוון שנפחי נסועה בכבישי העיר הם פועל יוצא ממטריצה מורכבת של מספר משתנים. לכן, על בסיס הערכה כוללת, הונח כי מכלול הפעולות הללו יביאו ליעד הפחתה של 5% מהנסועה ללא תכנית הפחתה. הפחתה כזאת היא ברמה דומה לזו שהושגה בערים מפותחות אחרות בעולם⁶, ובעלת השפעות סביבתיות מהותיות.

אסטרטגיית התכנית בתחום התחבורה מתפצלת לשתי גישות:

1. הפחתת נסועה בכלי רכב פרטיים בעיר – על ידי הגבלת פיסית של תנועה ברכבים פרטיים שתביא לצמצום נסועה, תוך כדי שיפור מערכות תחבורה ציבורית. צעדים פיסיים לצמצום הנסועה כוללים הגדרת אזורים מוגבלי תנועה, עידוד עבודה מהבית, פתיחת מנהרות לזרז את ערוצי הכניסה והיציאה מהעיר, היסעים

⁵נתוני פליטה לקוחים מסקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בירושלים, 2010.

⁶לדוגמא, העיר סטוקהולם:

http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Sammanfattningar/English/Final%20Report_The%20Stockholm%20Trial.pdf (שיעורים שונים של הפחתת תנועה נמדדו באזורים שונים בעיר עם שיעור הפחתה ממוצע של בערך 5%)

משותפים במקומות עבודה וצמצום מקומות חנייה באזורים מרכזיים. צעדים אלו, אשר האחריות להפעלתם מתחלקת בין גורמים שונים בעירייה, יביאו ביחד למטרה המשותפת של הפחתת הנסועה. החלופות לצמצום השימוש ברכב פרטי כוללות שימוש במערכות שאטלים, (מערכת אוטובוסים מהירים), חניוני חנה וסע, מערכת הסעת המונים שבמרכזה הרכבת הקלה, בנוסף לפעולות תומכות כגון מערכת כרטוס משולבת לכל סוגי התחבורה הציבורית בעיר, מערכת מידע אלקטרונית לנוסעים בתחבורה ציבורית ושיפור קווי התחבורה הציבורית. פעולות נוספות כוללות הצבת חלופות לנסועה ברכב, כגון עידוד הליכה רגלית למקום העבודה ולבתי הספר ועידוד השימוש באופניים. גם לפעולות אלו יידרשו פעולות תומכות כגון הקמת ושיפור מערכת שבילי אופניים והליכה ברגל והשכרת אופניים.

2. **עידוד השימוש ברכבים מעוטי פליטות** - הן בצי רכב העירייה, והן במגזר הפרטי. לשימוש בכלי רכב היברידיים וחשמליים, 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 הכוח, אולם לית מאן דפליג כי היתרון הגדול הינו בצמצום מזהמי אוויר תחבורתיים הנפלטים ברמת הרחוב העירוני.

5.5.3 פרויקטים בתחום התחבורה

הפעולות \ פרויקטים המוצעים, מוצגים להלן, תוך אזכור הגורם האחראי, ומופיעים בפירוט בפרק ד:

פרויקט 4.5.1 : מעבר לשימוש נרחב יותר בתחבורה ציבורית בכל רחבי העיר – צוות תכנית אב לתחבורה

פרויקט 4.5.2 : מעבר לשימוש בכלי רכב מעוטי פליטות ותנועה לא מוטורית – אגף רכש + רשות החניה + המחלקה לאיכות הסביבה בעירייה

5.5.4 היבטים כלכליים ומשפטיים

שינויים בהסדרי תנועה כבר כלולים בתוך היקף הפעילות של העירייה, ואינם מהווים חידוש מבחינה כלכלית או משפטית. אבל, קמפיין הסברה או עידוד שמיועד להשפיע על הרגלי יוממות של אנשים הנוסעים לאזורים מוגדרים בעיר כל יום ברכב פרטי, זה דבר חדשני, ויהיה צורך לקיים דיונים עם גורמים שונים הנוגעים בדבר (מנהלי עסקים, מנהלי מנהלות אזורים תעשייה ומסחר וכד') כדי להבין האם אפשר לפעול, ואיך.

תקציב מפורט בנדון ניתן לגבש רק לאחר שתקבע תכנית פעולה על בסיס סל הפתרונות המוצע.

5.5.5 קריטריונים וסדרי עדיפויות

פרויקטים שונים בתחום התחבורה נבחנו לפי הקריטריונים של יכולת הפחתת פליטות, עלות, ישימות, ורמת השפעה חינוכית על תושבי העיר. הדירוג בכל קריטריון נע מ-1 עד 5, כאשר 1 זה הכי טוב, ו-5 זה פחות טוב. לכן, הפרויקטים הכי כדאיים הם הפרויקטים עם סה"כ ציונים נמוכים יותר.

הטבלה שלהלן מציגה את הדירוג של הפרויקטים המוצעים בתחום התחבורה לפי כל קריטריון. מכיוון שהשפעות שינויים בתחבורה תלויות זו בזו, אין הערכה של הפחתת פליטות גזי חממה מפרויקטים בודדים, אלא כולם רשומים בטבלה בדרגה "3" כביטוי להפחתה הכוללת המשוערת של כלל הפרויקטים בתחבורה.

טבלה מס' 20: דירוג פרויקטים בתחום התחבורה לפי 4 קריטריונים

| הפעולה | דירוג הפחתת פליטות CO ₂ משוערת | דירוג עלות | דירוג ישימות | דירוג השפעה חינוכית |
|------------------------------------|---|------------|--------------|---------------------|
| עידוד נסיעה בתח"צ | 3 | 1 | 1 | 3 |
| ניהול תנועה לצמצום נסועה | 3 | 1 | 1 | 5 |
| חניונים ציבוריים | 3 | 2 | 4 | 2 |
| הגדלת נגישות לתנועה לא מוטורית | 3 | 2 | 2 | 1 |
| עידוד מעבר לשימוש ברכב מעוט פליטות | 3 | 4 | 4 | 1 |
| עידוד מעבר לתחבורה לא מוטורית | 3 | 3 | 3 | 1 |

5.5.6 פעולות משותפות ואיגום משאבים

על מנת לארגן את תהליכי הפחתת נסועה ועידוד שימוש ברכבים מעוטי פליטות, מומלץ להקים וועדה משותפת לגורמי התחבורה בעיר (משרד התחבורה, חברות אוטובוסים, מוניות, רכבת קלה, תכנית אב לתחבורה, רשות החנייה). בוועדה כזאת יכול להתנהל הדיון בנושא הגדרת יעדים ריאליים לחברות אוטובוסים, חברות הסעות ומוניות למעבר לרכבים מעוטי פליטה ולתאם בין מערכות שאטלים, חברת אגד, רכבת הקלה בנושא ייעול מערכות תח"צ.

פרויקטים אחרים בהפחתת נסועה דורשים שיתוף פעולה עם מערכת החינוך (עידוד הליכה לבית ספר ברגל למשל), ועם מעסיקים גדולים בעיר (שיתוף פעולה עם חברות למציאת פתרונות הגעה לעבודה).

5.5.7 אחריות והפעלה

הפרויקטים בנושא הפחתת נסועה פרטית בעיר הם באחריות מחלקת תכנית האב לתחבורה בעירייה. פרויקטים בנושא רכישת רכבים מעוט פליטות לצי הרכב העירוני הם באחריות מחלקת הרכש העירוני. עידוד הליכה לבית ספר ברגל הוא פרויקט באחריות מחלקת החינוך.

5.5.8 פריסה של הפעולות \ פרויקטים לאורך זמן

תכנית הפחתת פליטות גזי חממה מתפרסת על פני 10 שנים, משנת 2010 עד לשנת 2012. לצורך השגת יעדי הפרויקט, נחוץ לבצע עבודה לפי שלבים ותזמון נכון של חלקי הפרויקט. בטבלה שלהלן, מתוארים בפירוט את שלבי הפרויקטים בתחום התחבורה לפי פריסה דו-שנתית.

טבלה מס' 21: שלבי ביצוע של פרויקטים בתחום התחבורה, לפי יעדים דו-שנתיים

| מספר סעיף בתכנית | נושא | גורם אחראי | פעולה | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
|------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|---|---|--|--|------|
| 4.5.1א | תחבורה – הפחתת נסועה | אגף תנועה בעירייה | עידוד נסיעה בתח"צ | הקמת וועדה משותפת לגורמים תחבורתיים בעיר, התייעלות כוללת של מערך התח"צ, כרטיס משולב, פריסה של קווי אוטובוס, הגברת תדירות נסיעות של קווי אוטובוס, הקמת מרכז מידע | פריסת מערכת שילוט אלקטרוני, הסדרת נתצ"ים נוספים | פרסום הצלחת הפרויקט לציבור יישום | | ← |
| 4.5.1ב | תחבורה – הפחתת נסועה | אגף תנועה בעירייה | ניהול תנועה לצמצום נסועה | בדיקת זרימת תנועה ע"י מערכת בקרה, פריסת מערכת מידע להפניה לחניונים, חניונים אוטומטיים לקיצור זמן ההמתנה. | הקשת שאטלים מנקודות תח"צ למרכזי תעסוקה (הר החוצבים, מלחה, רמות) | בדיקת רמת הצלחה, למידה מניסיון, והרחבת מספר הקווים | הרחבת מספר הקווים | ← |
| 4.5.1ג | תחבורה – הפחתת נסועה | הנהלת העירייה | חניונים ציבוריים | הסדרת חניונים ציבוריים במעטפת החיצונית לעיר (בסמוך לנקודות עליה לרכבת קלה וקווי אוטובוס). | ביטול מקומות חניה במרכזי תעסוקה ומסחר ובעיקר במע"ר. | הרחבת מספר חניונים | | ← |
| 4.5.1ד | תחבורה – הפחתת נסועה | אגף תנועה וחניון בעירייה | הגדלת נגישות לתנועה לא מוטורית | הוספת שער אחורי להולכי רגל בבתי ספר, ביצוע סקר בדיקת דרכי הגעה בטוחות להולכי רגל לבתי ספר עירוניים | תכנית אב לשבילי אופניים ושילובה במרכזי תעסוקה, לימודים ומסחר | בחינת הצלחת הפרויקט בבתי ספר שונים ולימוד מהניסיון | בחינת הרחבת הפרויקט לבתי ספר נוספים בעיר | ← |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------|
| | | רכישת רכבים מעוטי פליטה לצד הרכב העירוני, דרישה לחברת אגד להחליף לאוטובוסים מעוטי פליטות | עידוד שימוש ברכב מעוט פליטות בקרב חברות גדולות, הסדרת עמדות טעינה לרכבים חשמליים בחניונים ציבוריים ופרטיים. | מתן עדיפות לחניה ברכב מעוט פליטות, מתן הקלות והטבות למוניות היברידיות, עידוד שימוש ברכב מעוט פליטות בקרב עובדי עירייה | עידוד מעבר לשימוש ברכב מעוט פליטות | אגף תנועה בעירייה | תחבורה – רכב מעוט פליטות | 4.5.2 א |
| | | מערכת השכרת אופניים, המשך סלילת שבילי אופניים בהתאם לתכנית האב. | הסדרת שבילי אופניים, מערכת | הערכת כמויות של אנשים המגיעים למרכז העיר, בחינת אופציות למיקום וגודל חניונים, סידור קישורים לתח"צ | עידוד מעבר לתחבורה לא מוטורית | אגף תנועה בעירייה | תחבורה – רכב מעוט פליטות | 4.5.2 ב |

