



סקר פליטות עירוני

תכנית אב להפחתת
זיהום האויר ולהגנת
האקלים בחיפה

אוגוסט 2013



תקציר מנהלים

עיריית חיפה מכינה תכנית אסטרטגית להפחתת פליטות זיהום אוויר וגזי חממה, בעקבות חתימה של ראש העיר על אמנת פורום ה-15 להפחתת זיהום אוויר והגנה על האקלים. סקר זה הנו אבן הדרך הראשונה בתהליך. הסקר הוכן בהתאם למתודולוגיה האחידה שגובשה על ידי פורום ה-15 וזמינה לעיון באתר "פורום ה-15". והוא כולל קביעת מצאי בסיסי של מקורות עיקריים לזיהום אוויר ולפליטת גזי חממה בעיר וכן תחזית פליטת גזי חממה לשנת היעד 2020. מטרת הסקר הנה מיפוי ואפיון של פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר עיקריים בעיר חיפה, וזאת ככלי עזר לגיבוש יעדי הפחתה וסדרי עדיפויות בתכנית האסטרטגית.

סקר הפליטות בוחן פליטות שמקורן בסקטורים הבאים: צריכת חשמל, שריפת דלקים בתעשייה, תחבורה, פסולת וטיפול בשפכים. מקורות הנתונים עליהם התבסס הסקר היו רבים ומגוונים, וכללו את המשרד להגנת הסביבה, משרד האנרגיה והמים, חברת חשמל, מפעלי התעשייה, עסקים קטנים (באמצעות שאלונים ייעודיים) ועוד. הרוב המוחלט של הנתונים לא היו בנמצא בפורמט זמין לצורך הסקר, והיה צורך במאמץ רב על מנת לאסוף, למיין ולהתאים את הנתונים לצרכי הסקר. נתונים רבים עדיין חסרים, אם בשל העובדה שלא נאספו ונשמרו על ידי הגופים הרלוונטיים, ואם בשל חוסר שיתוף פעולה של הגופים הרלוונטיים. אי לכך בחלק מהמקרים נעשה שימוש בנתונים משנים סמוכות כנתונים מייצגים, או בהיעדר נתונים בוצעו הנחות והערכות מושכלות.

בתוצאות הסקר, בלטה התרומה המשמעותית של מתקני התשתיות הלאומיות (תחנת הכח, נמלים ועוד) לפליטות מזהמי אוויר וכן לפליטת גזי חממה. בשל העובדה שפיתוח מתקני התשתיות הלאומיות מוכתב על ידי צרכים לאומיים של המשק באמצעות משרדים ורשויות הממשלה, ולערייה אין השפעה משמעותית עליהם, נתוני הפליטות שלהם מוצגים בנפרד: נתוני זיהום אוויר של התשתיות הלאומיות בפרק נפרד, ונתוני פליטת גזי חממה כנספח (יצוין כי לפי המתודולוגיה שנקבעה עבור הסקר, לא הייתה דרישה להציג כלל את נתוני פליטות גזי חממה של התשתיות הלאומיות).

סקר פליטות גזי חממה עירוני נעשה תוך חלוקה לרמת הרשות ורמת התושבים. רמת התושבים כוללת בתוכה את כל הפליטות שמקורן אינה בפעילות של הרשות עצמה, ובין השאר פליטות מתעשייה, מצריכת אנרגיה במבנים, תחבורה וכו'.

הסקר שהוכן כלל מצאי פליטות מקיף עבור שנת 2000 (שנת בסיס), ושנת 2007 ("מצב קיים"), עבור 3 גזי חממה עיקריים: פחמן דו חמצני (CO_2), חנקן תת חמצני (N_2O) ומתאן (CH_4).

התוצאות המוצגות בסקר הינן של ECO_2 (יחידות שווה ערך של CO_2)

סקר פליטות גזי חממה בוחן ומציג את כלל פליטות גזי החממה המשויכות לפעילות העיר, בין אם הפליטה בפועל מתרחשת בתוך גבולות העיר (למשל, פליטה מתחבורה) או מחוץ לה (למשל, פליטה ממטמנות פסולת)

חישוב פליטות גזי חממה נעשה באמצעות הכפלת מקדמי פליטה בנתוני צריכה שנתיים. לפי פרק 3.2 למתודולוגיה אין לכלול את פליטות גזי החממה ממתקני תשתיות לאומיות בתחשיבים העירוניים מאחר והן משרתות את כלל הציבור בארץ. למרות זאת, נבדקה בסקר הפליטה מהתשתיות הלאומיות והיא מוצגת בנספח 4 (סעיף 6.4) יצוין כי סך פליטת גזי חממה מתשתיות לאומיות גבוה מסך פליטת גזי חממה מכלל הפעילויות האחרות בעיר יחד.

סיכום תוצאות סקר פליטות גזי החממה מפורטות להלן :

- סך פליטות גזי חממה לשנת 2000 : 2,247,408 טון. סך פליטות גזי חממה לשנת 2007 : 1,911,241 טון. סך פליטות גזי חממה חזויות לשנת 2020 : 2,355,514 טון.
- עיקר פליטת גזי החממה מקורו בסקטור התושבים : 97% מסך הפליטות, בדומה לתוצאות בערים אחרות.
- סקטור הפסולת מאופיין בירידה גדולה בפליטות גזי החממה בין השנים 2000 ו-2007, בשל עליה בהיקף איסוף מתאן ממטמנות.
- סקטור התעשייה מאופיין בירידה גדולה בפליטות גזי החממה בין השנים 2000 ו-2007. הירידה בהיקף הפליטות משויכת לשינוי בצריכת הדלקים ומעבר מסולר לגפ"מ בצורה נרחבת. יצוין בנושא זה שאין וודאות לגבי אמינות הנתונים.
- הפליטה הסגולית לתושב הנה 8.5 טון CO_2 בשנת 2000 ו- 7.4 טון בשנת 2007.
- על פי תחזית "עסקים כרגיל" בשנת 2020 צפויה עליה של 1.8% בפליטות גזי חממה המשויכות לעיר חיפה, ביחס לשנת 2000.
- ברמת הרשות צפויה הפחתה של פליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000 בסקטור הפסולת (48%) וצי הרכב העירוני (2%). מנגד, ישנם סקטורים אחרים בהם צפויה עליה בפליטת גזי חממה ביחס לשנת 2000 : מבנים ציבוריים (26%), תאורת רחוב (22%) ומים ושפכים (12%).
- ברמת התושבים צפויה הפחתה של פליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000 בסקטור הפסולת (48%) והתעשייה (35%). מנגד, ישנם סקטורים אחרים בהם צפויה עליה בפליטת גזי חממה ביחס לשנת 2000 : הסקטור הביתי (30%), המסחרי (53%) ותחבורה (47%).

סקר פליטות זיהום אוויר מכמת פליטות של המזהמים : תחמוצות גופרית (SO_2), תחמוצות חנקן (NO_x), חלקיקים (PM), מרכיבים אורגניים נדיפים (NMVOC) וחד תחמוצת הפחמן (CO). הסקר נעשה עבור שנת 2007 וכולל מקורות מוקדיים (פליטות מארובות) ומקורות שאינם מוקדיים (פליטות שטח) מסקטורים של תעשייה (כולל תשתיות לאומיות), מגורים, תחנות דלק, מוסדות ותחבורה.

סיכום ממצאי סקר פליטות מזהמים לאוויר מפורטות להלן :

- מתקני התשתיות הלאומיות הם התורם המשמעותי ביותר לפליטות מזהמי אוויר : 94% מסך תחמוצות גופרית, 87% מסך תחמוצות חנקן, 88% מסך החלקיקים ו-83% מסך הפחמימנים האורגניים הנדיפים מקורם בתשתיות לאומיות.
- בשנת 2007 היו שני מוקדים עיקריים לפליטות של **תחמוצות גופרית** בחיפה : תחנת הכח והמתחם הפטרוכימי. מוקד גדול נוסף של פליטות תחמוצות גופרית הינו הנמל כתוצאה משימוש במזוט בכלי השיט השונים הנכנסים והיוצאים מהנמל חיפה. שלושת המקורות הללו נכללים בסקטור התשתיות הלאומיות. מקורות פליטה נוספים וקטנים יותר מרוכזים בעיקר באזור מפרץ חיפה.
- בשנת 2007 המוקד הגדול ביותר לפליטה של **תחמוצות חנקן** הינו הנמל ולאחר מכן תחנת הכח והמתחם הפטרוכימי. מקורות פליטה אלו נכללים בסקטור התשתיות הלאומיות. סקטור התחבורה הינו השלישי בגודלו לאחר התשתיות הלאומיות בפליטת תחמוצות חנקן (כ-74% מסך הפליטה לאחר הפחתת חלקן של התשתיות הלאומיות). מקורות פליטה נוספים וקטנים יותר מרוכזים בעיקר באזור מפרץ חיפה.
- בשנת 2007 היו שני מוקדים עיקריים לפליטות של **חלקיקים** בחיפה : תחנת הכח והמתחם הפטרוכימי בכלל ובתי זיקוק בפרט. מקורות פליטה אלו נכללים בסקטור תשתיות הלאומיות. בנוסף קיימים מקורות פליטה נוספים המרוכזים בעיקר באזור מפרץ חיפה, אולם היקף הפליטה של חלקיקים מהם נמוך בהשוואה לתשתיות הלאומיות.
- בשנת 2007 היו מספר רב של מקורות המאופיינים בפליטה של **חומרים אורגניים נדיפים** בשטחי העיר חיפה, מקורות אלו כוללים את תחנות הדלק השונות. המוקד העיקרי לפליטה של חומרים אורגניים נדיפים הינו המתחם הפטרוכימי, מתחם זה נכלל בתשתיות הלאומיות. בנוסף קיימים מקורות פליטה נוספים ורבים הפזורים בכל רחבי העיר (בעיקר תחנות דלק) ומקבץ של מקורות פליטה באזור המפרץ (מקורות תעשייתיים).

תוכן עניינים :

2.....	תקציר מנהלים.....	
13.....	מבוא	1
17.....	מצאי פליטות גזי חממה	2
19.....	רמת הרשות	2.1
19.....	בניינים ציבוריים ועירוניים	2.1.1
22.....	צי הרכב העירוני	2.1.2
23.....	תאורת רחוב ורמזורים	2.1.3
25.....	מים ושפכים	2.1.4
28.....	פסולת	2.1.5
29.....	סיכום פליטות גזי חממה ברמת הרשות המקומית	2.1.6
30.....	רמת תושבים	2.2
30.....	הסקטור הביתי	2.2.1
32.....	הסקטור המסחרי	2.2.2
34.....	הסקטור התעשייתי	2.2.3
36.....	תחבורה	2.2.4
39.....	פסולת	2.2.5
41.....	סיכום פליטות גזי חממה ברמת התושבים	2.2.6
42.....	תחזית פליטות גזי חממה	3
48.....	מצאי פליטות מזהמי אוויר	4
52.....	תעשייה	4.1
52.....	מקורות פליטה מוקדיים	4.1.1
56.....	מקורות לא מוקדיים	4.1.2
58.....	תשתיות לאומיות	4.2
62.....	תחבורה	4.3

64	תחנות דלק	4.4
67	מגורים	4.5
67	מוסדות	4.6
71	שימושים ביתיים בחומרים המכילים ממסים אורגניים	4.7
72	ניטור אוויר	5
77	סיכום והמלצות	6
92	נספחים	7
92	נספח 1 - שאלון מנחה למיפוי פליטות- "פאזל עירוני"	7.1
94	נספח 2 - שאלון איסוף נתונים למפעלים ומוסדות	7.2
96	נספח 3- נתונים גולמיים ומתודולוגיה	7.3
96	צריכת חשמל – עירייה	7.3.1
97	צי רכב עירוני	7.3.2
98	כמויות שפכים וצריכת חשמל במט"ש	7.3.3
99	פסולת	7.3.4
99	צריכת דלקים בסקטור הביתי	7.3.5
100	צריכות דלקים וחשמל בסקטור המסחרי	7.3.6
100	בתי חולים	7.3.6.1
101	בתי מלון	7.3.6.2
103	בתי אבות	7.3.6.3
105	תחבורה	7.3.7
106	תעשייה	7.3.8
107	צריכות דלקים מאיגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה	7.3.9
110	נתוני פליטות לאוויר, 2007 – איגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה	7.3.10
110	צריכות דלקים בתעשייה – משרד התשתיות	7.3.11
111	מוסדות – מענה לשאלונים שנשלחו	7.3.12
112	תחנות דלק	7.3.13

113	פליטות לאוויר מכלי שייט וכלי טיס	7.3.14
114	מקדמי פליטה משריפת דלק במגורים	7.3.15
115	נספח 4- פליטה מתשתיות לאומיות	7.4
118	נספח 5- טבלאות חישוב פליטות גזי חממה לשנת 2000	7.5
118	מגזר הרשות	7.5.1
118	מבני ציבור	7.5.1.1
118	צי רכב עירוני	7.5.1.2
118	תאורת רחוב	7.5.1.3
119	מים וביוב	7.5.1.4
119	פסולת רשות	7.5.1.5
120	רמת התושבים	7.5.2
120	ביתי	7.5.2.1
120	מסחרי	7.5.2.2
122	תעשייתי	7.5.2.3
122	תחבורה	7.5.2.4
123	פסולת תושבים	7.5.2.5
123	נספח 6 - טבלאות חישוב פליטות גזי חממה לשנת 2007	7.6
123	רמת הרשות	7.6.1
123	מבני ציבור	7.6.1.1
124	צי רכב עירוני	7.6.1.2
124	תאורת רחוב	7.6.1.3
125	מים וביוב	7.6.1.4
125	פסולת רשות	7.6.1.5
125	רמת התושבים	7.6.2
125	ביתי	7.6.2.1
126	מסחרי	7.6.2.2
128	תעשייתי	7.6.2.3

128	תחבורה	7.6.2.4
129	פסולת תושבים	7.6.2.5
130	נספח 7 - טבלאות חישוב פליטות גזי חממה לשנת 2020 – תרחיש עסקים כרגיל	7.7
130	רמת הרשות	7.7.1
130	מבני ציבור	7.7.1.1
130	צי רכב עירוני	7.7.1.2
130	תאורת רחוב	7.7.1.3
131	מים וביוב	7.7.1.4
131	פסולת רשות	7.7.1.5
132	רמת התושבים	7.7.2
132	ביתי	7.7.2.1
132	מסחרי	7.7.2.2
132	תעשייתי	7.7.2.3
133	תחבורה	7.7.2.4
134	פסולת תושבים	7.7.2.5
135	אודות המסמך	8

רשימת טבלאות:

- 18 טבלה 1. ריכוז מקדמי פליטה ל- ECO_2 בשנים 2000 ו-2007.
- 19 טבלה 2. סיכום נתוני מבני ציבור עירוניים.
- 22 טבלה 3. צי רכב עירוני 2001.
- 22 טבלה 4. צי רכב עירוני 2007.
- 23 טבלה 5. סיכום נתוני תאורת רחוב ורמזורים.
- 26 טבלה 6. סיכום נתונים מאספקת מים, שינוע וטיפול בשפכים.
- טבלה 7. סיכום נתונים שנתיים – פליטות שמקורן בפסולת (תחת ההנחה שפסולת הרשות מהווה
28 3% מסך הפסולת העירונית).
- 30 טבלה 8. צריכת חשמל במכשירים ביתיים.
- 31 טבלה 9. סיכום נתונים לסקטור הביתי.
- 33 טבלה 10. סיכום נתונים לסקטור המסחרי, 2000 ו-2007.
- 35 טבלה 11. סיכום נתונים לסקטור התעשייתי.
- 36 טבלה 12. מקדם נסועה לימות השנה ביחס ליום רגיל.
- 37 טבלה 13. סיכום נתוני תחבורה, 2002.
- 37 טבלה 14. סיכום נתוני תחבורה, 2006.
- 39 טבלה 15. ריכוז נתוני פסולת להטמנה ומחזור פסולת.
- 40 טבלה 16. סיכום נתוני פליטת גזי חממה משינוע והטמנת פסולת.
- 53 טבלה 17. סה"כ פליטת מזהמים ממקורות מוקדניים, 2007.
- 56 טבלה 18. פליטות VOC לא מוקדניות, ק"ג לשנה.
- 58 טבלה 19. סה"כ פליטת מזהמים ממקורות מוקדניים - תשתיות לאומיות.
- 59 טבלה 20. סה"כ פליטת מזהמים ממקורות לא מוקדניים - תשתיות לאומיות.
- 62 טבלה 21. מזהמים עיקריים לפי סוג רכב.
- 63 טבלה 22. מקדמי פליטה לחישוב פליטות מתחבורה.
- 63 טבלה 23. פליטות שנתיות מתחבורה, 2006.
- 65 טבלה 24. תחנות דלק על פי חברת דלק בעיר חיפה, 2007.
- 65 טבלה 25. פליטות VOC מתחנות דלק.
- 67 טבלה 26. פליטה שנתית בתת סקטור מגורים.
- 67 טבלה 27. פליטה שנתית של מזהמים שמקורה בצריכת דלקים במוסדות, 2007.
- 77 טבלה 28. סיכום פליטות גזי חממה 2000, 2007 ו-2020.
- 80 טבלה 29. סיכום מצאי הפליטות לאוויר, 2007.

רשימת איורים:

13	איור 1. שינוי בטמפרטורה הגלובלית הממוצעת לאורך השנים
14	איור 2. אפקט החממה
20	איור 3. סה"כ פליטות גזי חממה בבניינים ציבוריים ועירוניים
21	איור 4. התפלגות פליטות גזי חממה בבניינים עירוניים
23	איור 5. סיכום פליטות גזי חממה מתאורת רחוב ורמזורים
24	איור 6. התפלגות פליטות גזי חממה מתאורת רחובות
27	איור 7. סיכום פליטות גזי חממה ממים ושפכים
27	איור 8. התפלגות פליטות גזי חממה מסקטור מים ושפכים
29	איור 9. התפלגות פליטות גזי חממה לפי מקורות לשנים 2000 ו-2007, רמת הרשות
29	איור 10. סיכום פליטות גזי חממה ברמת הרשות לפי סקטורים
31	איור 11. התפלגות פליטות גזי חממה מסקטור ביתי
34	איור 12. התפלגות פליטות גזי חממה מסקטור המסחר
38	איור 13. התפלגות פליטות גזי חממה, תחבורה
38	איור 14. פליטות גזי חממה מתחבורה בשנים 2000 ו-2007
41	איור 15. התפלגות פליטות גזי חממה לפי מקורות לשנת 2000 ו-2007, רמת תושבים
41	איור 16. סיכום פליטות גזי חממה ברמת הרשות לפי סקטורים
45	איור 17. תחזית פליטות גזי חממה לשנת 2020 על פי סקטורים, תרחיש עסקים כרגל
46	איור 18. תחזית פליטות גזי חממה, רמת הרשות
46	איור 19. תחזית פליטות גזי חממה, רמת התושבים
47	איור 20. תחזית פליטות גזי חממה, כללי
49	איור 21. תיאור סכמטי של בניית מצאי פליטות לאוויר
55	איור 22. פריסת מקורות פליטה מוקדיים בחיפה, 2007
57	איור 23. פריסת מקורות פליטה לא מוקדיים בחיפה, 2007
60	איור 24. פריסת מקורות פליטה מוקדיים- תשתיות לאומיות
61	איור 25. פריסת מקורות פליטה לא מוקדיים- תשתיות לאומיות
64	איור 26. תיאור סכמטי stage 1, stage 2
66	איור 27. פריסת תחנות דלק בחיפה, 2007
70	איור 28. פריסת מוסדות בחיפה, 2007
72	איור 29. פריסת תחנות ניטור איגוד ערים חיפה
2001-	איור 30. ממוצעים שנתיים של תחמוצות גופרית ביחס לתקן שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-
73	2007
74	איור 31. ממוצעים שנתיים של תחמוצות גופרית שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007
74	איור 32. ממוצעים שנתיים של תחמוצות חנקן שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007
איור 33.	ממוצעים שנתיים של חלקיקים - PM ₁₀ שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007, ביחס לערך הסביבה
75	

איור 34. ממוצעים שנתיים של חלקיקים – $PM_{2.5}$ שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007,
 75 ביחס לערך היעד

איור 35. פליטת גזי חממה על פי סקטורים, רמת הרשות..... 77

איור 36. פליטת גזי חממה על פי סקטורים, רמת התושבים..... 78

איור 37. תחזית פליטות גזי חממה, כללי..... 79

איור 38. התפלגות פליטת גזי חממה בשנים 2000, 2007 ו-2020..... 80

איור 39. התפלגות פליטות המזהמים השונים על פי סקטורים..... 81

איור 40. כלל מקורות הפליטה במצאי הפליטות..... 83

איור 41. מקורות הפליטה של תחמוצות גופרית בעיר חיפה, 2007..... 84

איור 42. מקורות הפליטה של תחמוצות חנקן בעיר חיפה, 2007..... 86

איור 43. מקורות הפליטה של חלקיקים בעיר חיפה, 2007..... 88

איור 44. מקורות הפליטה של תרכובות אורגניות נדיפות בעיר חיפה, 2007..... 90

איור 45. התפלגות פליטות גזי חממה לפי מקורות לשנת 2000 ו-2007, רמת תושבים (כולל
 116 תשתיות לאומיות).....

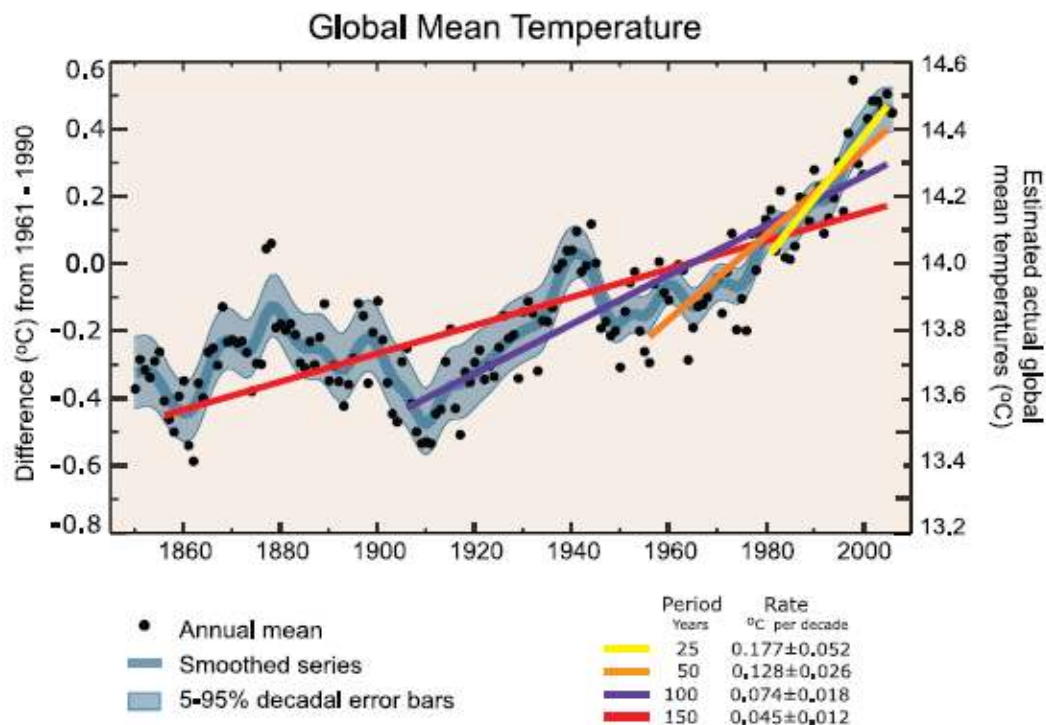
איור 46. סיכום פליטות גזי חממה ברמת הרשות כולל תשתיות לאומיות לפי סקטורים..... 117

תודות

מנהל המחלקה לרישוי עסקים, עיריית חיפה	אליאס אהרון
יוזמת האנרגיה הטובה	ביטרמן מיכל
איגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה	בן דוד בלה
המשרד להגנת הסביבה	בן עמי איילת
איגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה	ברלין אלה
מחלקת ניקיון ומיחזור, עיריית חיפה	ברק מאיר
פורום ה-15	הוד עידית
מנהלת המחלקה לתכנון ארוך טווח, עיריית חיפה	הראל אורנה
מהנדס חשמל, נמל חיפה	ועקנין דוד
מהנדס העיר חיפה והרפרנט העירוני לתכנית	וטרמן אריאל
מחלקת תכנון ארוך טווח, עיריית חיפה	ורדי דורית
חיפה כימיקלים	זיידר עמיחי
המשרד להגנת הסביבה	טרכטמן אביבה
ממונה אנרגיה, עיריית חיפה	יעקבי דורון
איגוד ערים חיפה- ביוב	לינדר יורם
משרד התשתיות	מוגרמן מרינה
מחלקת תכנון ארוך טווח, עיריית חיפה	סולומון שירי
מחלקת ייעודי קרקע, עיריית חיפה	סנדוביץ יאן
תאגיד מי כרמל	סתיו אברהם
אגף מיחשוב, עיריית חיפה	פוגלחוט שמעון
איגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה	פישלר פרידה
מחלקת רכב, עיריית חיפה	פלישיק אברהם
ממונה איכות סביבה, מקרקעין רישוי ובניה בנמל חיפה	פרלמן מוטי
סמנכ"ל איכות סביבה, בתי זיקוק לנפט חיפה	רוטשילד טליה
פורום ה-15	שגיא לינור
אחראי מיפוי תשתיות, מנהל התפעול, עיריית חיפה	שומר איציק
צוות תכנית אב לתחבורה, יפה נוף	שטיינוורץ לואיס

1 מבוא

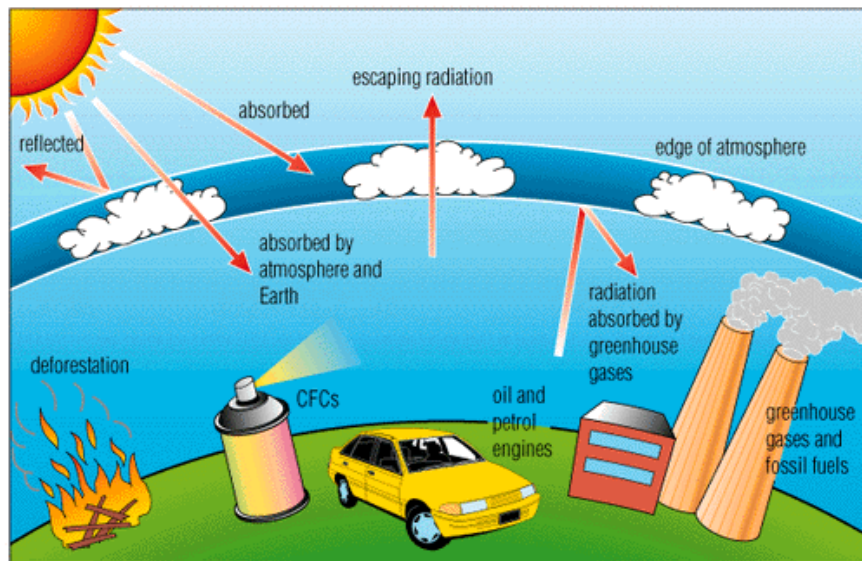
מאז תחילת המהפכה התעשייתית במאה ה-18 של האלף הקודמת ועד היום חלו שינויים רבים אשר הביאו עימם עלייה משמעותית ברמות הפליטה של מזהמי אוויר וגזי חממה. נוכחותם הגוברת של גזי החממה באטמוספירה גורמת לתופעת ההתחממות הגלובלית. תופעה זו על השלכותיה הרבות הינה ללא ספק אחת מהבעיות המרכזיות של העולם המודרני המוכר לנו היום. תופעת ההתחממות הגלובלית באה לידי ביטוי בעליה בטמפרטורה הממוצעת הגלובלית כפי שניתן לראות באיור 1.



איור 1. שינוי בטמפרטורה הגלובלית הממוצעת לאורך השנים¹

ראוי לציין כי גזי חממה מצויים באטמוספירה באופן טבעי ואף חיוניים ביותר לקיום החיים על פני כדור הארץ. הימצאותם הטבעית של גזי חממה שומרת על טמפרטורה גלובלית ממוצעת של כ-15°C בתהליך שקרוי "אפקט החממה". איור 2 מציג מצב לא טבעי של אפקט החממה.

¹ IPCC- Climate Change 2007: The Physical Science Basis



איור 2. אפקט החממה²

חלק ניכר מפליטות זיהום אוויר וגזי חממה מקורו בפעילות עירונית. על כן, מתוך תחושת אחריות כלפי תושבי העיר ומתוך רצון להצטרף למאמצי ערים ברחבי העולם להגנה על האקלים, חתמו העיריות החברות בפורום ה-15 על אמנה לצמצום זיהום אוויר ופליטות גזי חממה. מטרת העבודה היא לתת אומדן כמותי של פליטות מזהמי האוויר וגזי החממה מפעילויות המתרחשות בעיר וכן להעריך את תרומת הפעילויות השונות בעיר, לפליטה הכוללת של אותם מזהמים.

תהליך איסוף הנתונים:

תהליך הכנת סקר פליטות בעיר חיפה היה מורכב במיוחד. בחיפה קיים ריבוי של מקורות פליטה פוטנציאליים, וכן מגוון רחב של מקורות פליטה. בנוסף למקורות הפליטה הנפוצים בשאר הערים, חיפה מאופיינת גם בתעשיית נפט, פטרוכימיה ותשתיות לאומיות (לרבות נמל יבשתי וימי, תחנת כח, עורקי תחבורה ראשיים ועוד).

במהלך העבודה, הצוות המקצועי בעירייה, צוות איגוד ערים חיפה והצוות המקצועי שמכין את התכנית נאלצו להתמודד עם קשיים רבים: במרבית המקרים, היה מחסור במידע בנתונים זמינים. גם כאשר היו נתונים בנמצא, היה צורך להמירם לפורמט מתאים לדו"ח לפי המתודולוגיה. לעיתים הנתונים היו בנמצא אך היה צורך להפרידם מכמות גדולה של נתונים אחרים שאינם רלוונטיים. במקרים בהם הנתונים לא היו ממוחשבים נדרשה עבודת נמלים של מיון, איסוף וסיכום. לעיתים, היו בידינו נתונים סותרים, או שאינם הגיוניים והיה צורך בעבודת אימות נתונים. חלק מהקושי היה בשל העובדה שריבוי מקורות הפליטה לסוגיהם השונים דרש עבודה מקדמית על מנת להפריד בין עיקר לתפל. לא תמיד התקבל שיתוף פעולה מצד הגורמים תורמי הפליטה. במקרים אחדים היה צורך לייצר נתונים יש מאין על סמך לימוד החומר, היכרות עם השטח והנחת הנחות

² http://www.arbeitsprache-englisch.com/environment/global_warming/global_warming.htm

מושכלות. על אף הקשיים, העבודה נעשתה בבקרה מקצועית קפדנית ויסודית. עם זאת, עדיין קיימים בסקר חוסרים בנתונים אשר הנם בלתי ניתנים להשלמה באמצעות הנחות ועל כן יש לנקוט במשנה זהירות בעת התייחסות לתוצאות הסקר, בעיקר בעת השוואה בפליטות בין השנים השונות.

סקר הפליטות כולל את הפעילויות העיקריות בעיר (תחבורה, טיפול בפסולת, תעשייה, צריכת אנרגיה ועוד) התורמות לפליטה של גזי חממה ולפליטת מזהמי אוויר המשפיעים על איכות האוויר בעיר. בהתאם למתודולוגיה, הסקר מציג את כלל פליטות גזי החממה המשויכות לפעילותה של העיר, בין אם מתבצעת בתחומי העיר או במקומות אחרים. לדוגמא: פליטות מזהמים כתוצאה מייצור חשמל אשר נצרך ע"י העיר (רשות או תושבים) נחשבות כפליטות של העיר. יצוין כי הפליטות המשויכות לתשתיות לאומיות מוצגות בנפרד: פליטות גזי חממה מוצגות בנספח (אינן נדרשות לפי המתודולוגיה) ופליטות מזהמי אוויר בתת פרק נפרד בתוך פרק זיהום אוויר.

סקר הפליטות כולל את המזהמים הבאים:

- מזהמי אוויר עיקריים:
 - תחמוצות גופרית - SO_x
 - תחמוצות חנקן - NO_x
 - חלקיקים כ- PM₁₀
 - חומרים אורגניים נדיפים - NMVOC
 - חד תחמוצת הפחמן - CO
- גזי חממה
 - פחמן דו חמצני - CO₂
 - חנקן תת חמצני - N₂O
 - מתאן - CH₄

בנוסף לסקר הפליטות, ועל מנת להשלים את התמונה, מוצגים בעבודה זו נתוני איכות אוויר מתחנות הניטור הממוקמות ברחבי העיר. תחנות הניטור בעיר ניטרו בתקופה הנבדקת (כאמור במסמך זה) באופן רציף תחמוצות גופרית, תחמוצות חנקן וחלקיקים ומופעלות ומבוקרות על ידי איגוד ערים חיפה – הגנת הסביבה, (בשנים אחרונות בתחנות האיגוד מנוטרים אף גזי VOC).

מצאי הפליטות בנוי באופן מודולארי, כך שלכשייחספו נתונים שונים/נוספים בנוגע לנתוני ייצור וצריכה, ניתן יהיה לעדכנו בהתאם.

להלן תוכן העבודה :

- פרק 2- מצאי פליטות גזי חממה
- פרק 3- תחזית פליטת גזי חממה עד שנת 2020
- פרק 4- מצאי פליטות לאוויר של המזהמים העיקריים
- פרק 5- תיאור נתוני הניטור בעיר חיפה
- פרק 6- סיכום הנתונים

2 מצאי פליטות גזי חממה

סקר פליטות גזי חממה עירוני נעשה תוך חלוקה לשתי רמות: רמת הרשות ורמת התושבים. לכל רמה נבנה סקר פליטות מקיף עבור שנת הבסיס 2000, כפי שנקבע על ידי פורום ה-15 וכן סקר עבור שנת 2007 לתיאור מצב קיים. גזי החממה העיקריים ואשר אליהם ניתנה התייחסות בסקר הינם:

- פחמן דו חמצני – CO_2
- חנקן תת חמצני – N_2O
- מתאן – CH_4

חישוב הפליטות הינו חישוב שנתי שנעשה על ידי הפעלת מקדמי פליטה שהתקבלו מפורום ה-15, על הנתונים השנתיים הרלוונטיים. אופן החישוב באמצעות מקדמי פליטה הינו כמתואר בנוסחה הבאה:

$$\text{פליטה שנתית} = \text{מקדם פליטה} * \text{צריכה שנתית}$$

מקדמי הפליטה הם כמות גזי החממה, הנפלטים כתוצאה משימוש ביחידת צריכה (ק"מ נסיעה, קוט"ש חשמל וכו') מנורמלים ל CO_2 . מקדמי הפליטה תלויים בסוג הדלק, תמהיל דלקים, וכן בטכנולוגיה והאמצעים להפחתת פליטות בהם נעשה שימוש. כך למשל מקדם הפליטה עבור צריכת חשמל קטן בין השנים 2000 ל-2007 עקב שינויים בתמהיל הדלקים בחח"י, ומקדם הפליטה עבור הטמנת פסולת פחת בשל עליה בהיקף איסוף גז מתאן ממטמנות. להלן בטבלה 1 מפורטים מקדמי הפליטה השונים כפי שהועברו על ידי פורום ה-15.

טבלה 1. ריכוז מקדמי פליטה ל- ECO_2 בשנים 2000 ו-2007

ECO_2 (טון)		יחידת מידה	צריכה	
2007	2000			
788.8	840.8	קוט"ש	1,000,000	חשמל
2,876.5		ליטר	1,000,000	בנזין
2,858.2		ליטר	1,000,000	סולר
1,530.6		ליטר	1,000,000	גפ"מ
2,550.1		ליטר	1,000,000	נפט
2,834.6		ליטר	1,000,000	מזוט
1,887.1		מ"ק	1,000,000	גז טבעי
28,237		ק"ג	1,000,000	ביומאסה
2.62		טון	1,000	ביו-גז
1.2	2	טון	1	הטמנת פסולת
1	1.6	טון	1	הטמנת גזם

מהטבלה לעיל ניתן לראות כי מקדם הפליטה ל- ECO_2 ירד בין השנים 2000 ו-2007 עבור צריכת חשמל והטמנת פסולת, בעוד שעבור צריכת הדלקים על סוגיהם מקדם הפליטה הינו קבוע לאורך השנים. מקדם הפליטה של צריכת חשמל ירד בין השנים 2000 ו-2007 כתוצאה משינוי בתמהיל הדלקים הנמצא בשימוש בתחנות הכח השונות של חברת החשמל לישראל. בנוסף ניתן לראות כי חלה ירדה משמעותית במקדם הפליטה של גזי חממה מהטמנת פסולת בין השנים 2000 ו-2007, ירידה זו הינה תוצאה של איסוף מתאן במטמנות השונות בשנת 2007. לאור האמור לעיל צריכת חשמל והטמנת פסולת בשנת 2007 תהינה בעלות פליטת גזי חממה פחותה לצריכת חשמל והטמנה פסולת זהים בשנת 2000. העובדה כי מקדמי הפליטה להטמנת פסולת וצריכת חשמל בשנת 2007 נמוכים יותר מאלו עבור שנת 2000, תשפיע בהמשך על השוואת הפליטות בין השנים השונות.

פוטנציאל התרומה של כל גז חממה להתחממות כדור הארץ שונה ומוצג כתרומה היחסית לתרומתו של פחמן דו חמצני. לצורך הצגת תוצאות הפליטות נעשה שקלול של פליטות הגזים השונים וההצגה הינה של $Equivalent CO_2 - ECO_2$. פוטנציאל התרומה של גזי החממה להתחממות כדור הארץ ביחס ל CO_2 הינו:

פוטנציאל התרומה להתחממות כדור הארץ	גז
1	CO_2
21	CH_4
310	N_2O

2.1 רמת הרשות

סקר פליטות ברמת הרשות מכיל פליטות מפעילות בסקטורים הבאים:

- בניינים ציבוריים עירוניים
 - צי הרכב העירוני
 - תאורת רחובות
 - מים ושפכים
 - פסולת הרשות
- להלן פירוט חישוב הפליטה מכל סקטור:

2.1.1 בניינים ציבוריים ועירוניים

פליטות מסקטור זה כוללות את פליטות גזי החממה הנובעות מפעילות המתרחשת בבניינים שברשותה ובשליטתה של העירייה. הפליטות חושבו מצריכות שנתיות של חשמל ודלקים במבנים, כפי שעובדו מתוך דוחות צריכת חשמל עירוניים על ידי המחלקה לתכנון ארוך טווח בעיריית חיפה. נתוני צריכות החשמל מאגפיה השונים של העירייה³ היו זמינים עבור שנת 2001 והלאה. בהנחה שסקטור זה לא עבר שינוי מהותי בין השנים 2000-2001 הוחלט לעשות שימוש בנתוני 2001 שהינם נתוני אמת ולא לבצע הערכה של הנתונים עבור שנת 2000 (שנת הבסיס). טבלה 2 מציגה את סיכום הצריכות והפליטות עבור השנים 2001 ו-2007 מבניינים ציבוריים עירוניים.

טבלה 2. סיכום נתוני מבני ציבור עירוניים

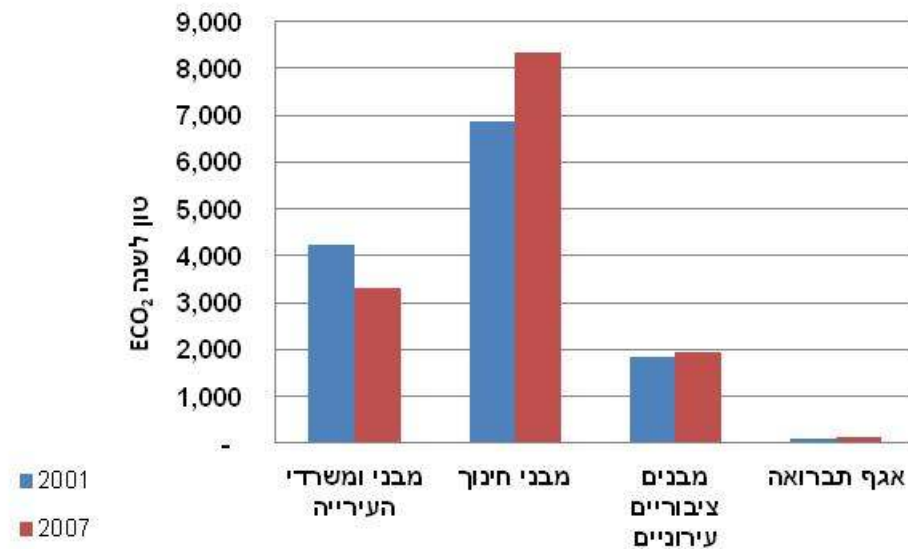
שנה 2007		שנה 2001		
פליטת ECO ₂ (טון)	צריכת חשמל שנתית (קוט"ש)	פליטת ECO ₂ (טון)	צריכת חשמל שנתית (קוט"ש)	
3,299	4,181,696	4,251	5,055,649	מבנה ומשרדי העירייה
8,325	10,554,180	6,859	8,153,339	מבני חינוך (בתי ספר וגני ילדים)
1,960	2,485,195	1,842	2,191,116	מבנים ציבוריים עירוניים (מתנס"ים, מרכזים קהילתיים, מוזיאונים וספריות)
123	156,497	101	120,639	מבנה אגף תברואה (מפעל "דנו" ומדחסי אשפה)
13,708	17,377,568	13,053	15,520,743	סה"כ

מהטבלה לעיל ניתן לראות כי חלה עליה של כ-21% בפליטות גזי חממה מצריכת חשמל במבני החינוך בין השנים 2001 ו-2007. בשלב זה לא ניתן לדעת האם מקור העלייה בצריכת החשמל

³ לפירוט נא ראה נספח 7.3

(עליה של כ-29%) נובעת מגידול במספר מבני הציבור העירוניים או צריכה גבוה יותר של חשמל בשל שעות פעילות רבות יותר וכדומה.

סיכום השוואתי של פליטות גזי חממה ממבני ציבור בשנים 2001 ו-2007 מוצגת באיור 3 להלן.



איור 3. סה"כ פליטות גזי חממה בבניינים ציבוריים ועירוניים

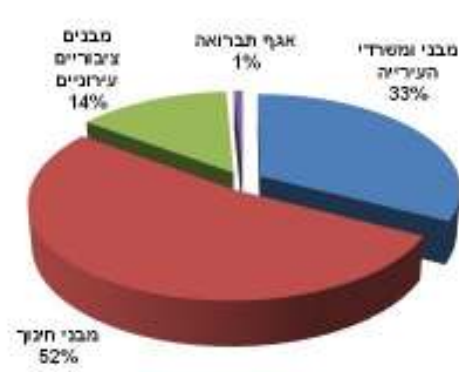
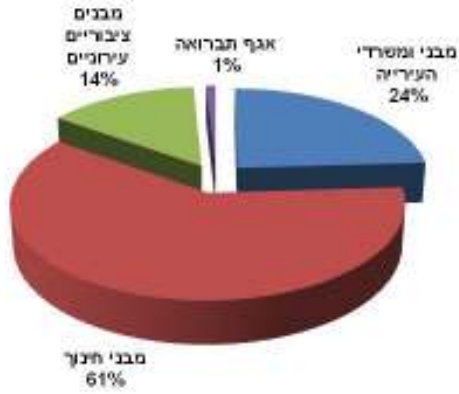
מהאיור לעיל ניתן לראות כי תרומתם של מבני חינוך לפליטות גזי חממה מתוך סך הפליטות המשויכות למבני ציבור עמדה על 52% בשנת 2001 ו-61% בשנת 2007, ועל כן הם מהווים הגורם המשמעותי ביותר לפליטות בתת סקטור "מבני ציבור". כמו כן ניתן לראות כי תרומתו של אגף התברואה לפליטות גזי החממה זניחה (כ-1% עבור שנים 2001 ו-2007). בסך הכל, נצפית כאן ירידה של 22% בפליטות גזי חממה משנת 2001 ל-2007. בשלב זה לא ידוע מה הגורם לירידה זו בפליטה. ייתכן והסיבה היא התייעלות בצריכה או ירידה במספר המבנים.

התפלגות הפליטה מבניינים ציבוריים בשנים 2001 ו-2007 לפי מקורות באיור 4 להלן.

התפלגות פליטות גזי חממה – מבנים ציבוריים ועירוניים

2007

2001



סה"כ פליטה 13,708 טון CO_2

סה"כ פליטה 13,050 טון CO_2

איור 4. התפלגות פליטות גזי חממה בבניינים עירוניים

2.1.2 צי הרכב העירוני

פליטות מסקטור זה כוללות פליטות גזי חממה המשויכות לרכבי העירייה כתוצאה משריפת דלקים. צי הרכב של העירייה כולל מספר רב של כלי רכב מסוגים שונים. כלי הרכב הפרטיים, טרקטורים, אופנועים ומשאיות שאינן לצורך פינוי אשפה נכללים בסקטור זה בעוד משאיות לפינוי פסולת נכללות בסקטור הפסולת. בהתאם למתודולוגיה של פורום ה-15 רכבי ליסינג המשמשים את העובדים לצרכיהם הפרטיים נכללים בסקטור התחבורה במגזר התושבים ולכן אינם נכללים תחת צי הרכב העירוני. נתוני הנסועה, צריכות הדלקים ומספר כלי הרכב התקבלו ממר אברהם פלישיק מהמחלקה לתובלה בעירייה. סיכום הנתונים עבור השנים 2001 ו-2007 בסקטור זה מוצגים להלן בטבלה 3 וטבלה 4.

טבלה 3. צי רכב עירוני 2001

פליטת ECO_2 (טון לשנה)	צריכה בנזין שנתית (ליטר)	צריכה סולר שנתית (ליטר)	מספר כלי רכב	
66	22,961		8	רכב פרטי
962	116,067	219,794	110	טנדר
120		41,869	16	טרקטור
173		60,506	17	משאיות
11	3,779		22	אופנועים
1,332	142,807	322,169	173	סה"כ

טבלה 4. צי רכב עירוני 2007

פליטת ECO_2 (טון לשנה)	צריכה בנזין שנתית (ליטר)	צריכה סולר שנתית (ליטר)	מספר כלי רכב	
29	10,096		4	רכב פרטי ⁴
944	225	329,984	129	טנדר
164		57,504	13	טרקטור
148		51,898	14	משאיות
17	5,959		25	אופנועים
1,302	16,281	439,386	185	סה"כ

⁴ על פי נתוני העירייה ישנם כ-55 רכבים פרטיים מתוכם 51 רכבים הינם רכבי ליסינג ולכן נכללים תחת מגזר התושבים – תחבורה (בהתאם להנחיות פורום ה-15).

חישוב צריכת דלק עבור רכבים פרטיים של העירייה נעשה באופן הבא :

- צריכת בנזין כוללת לכל הרכבים הפרטיים על פי מחלקת תובלה בעירייה : 138,820 ליטר בשנה.
- מתוך צריכת הבנזין הכוללת של כלי הרכב הפרטיים חושבה צריכת בנזין ממוצעת לרכב. צריכת בנזין ממוצעת עבור כלי רכב פרטי : 2,524 ליטר בשנה ($138,820/55=2,524$)
- צריכת בנזין שנתית של 4 כלי הרכב הפרטיים אשר אינם רכבי לסינג : $10,096 = 2,524 * 4$ ליטר בנזין בשנה.

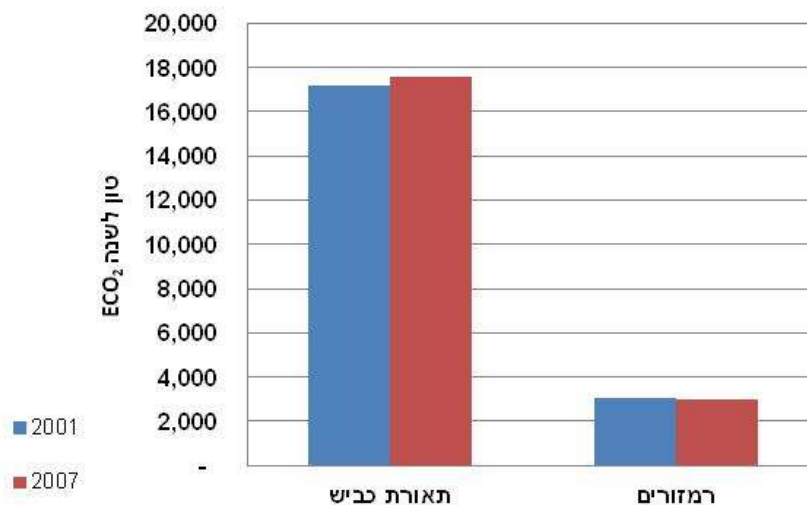
2.1.3 תאורת רחוב ומזורים

נתונים עבור צריכת חשמל של סקטור זה נתקבלו משני מקורות : (1) עיבוד לדוחות צריכת חשמל שנערך על ידי המחלקה לתכנון ארוך טווח בעיריית חיפה, עבור שנים 2001, 2007 וכן (2) מחברת חשמל באמצעות פורום ה-15. עבור שנים 2000 ו-2007. עקב פערים בין הנתונים שהועברו, בפועל נעשה שימוש בנתוני העירייה עבור שנים 2001 ו-2007, בשל שקיפותם. סיכום נתוני הצריכה וחישוב הפליטות מופיעים בטבלה 5 להלן.

טבלה 5. סיכום נתוני תאורת רחוב ומזורים

שנת 2007		שנת 2001		
פליטת CO_2 (טון)	צריכת חשמל שנתית (קוט"ש)	פליטת CO_2 (טון)	צריכת חשמל שנתית (קוט"ש)	
2,962	3,755,085	3,022	3,594,351	רמזורים
17,589	22,297,633	17,190	20,444,519	תאורת כביש
20,551	26,052,718	20,212	24,038,870	סה"כ

סיכום נתוני פליטות גזי חממה מתאורת רחוב ומזורים בשנים 2001 ו-2007 מוצג באיור 5 להלן.



איור 5. סיכום פליטות גזי חממה מתאורת רחוב ומזורים

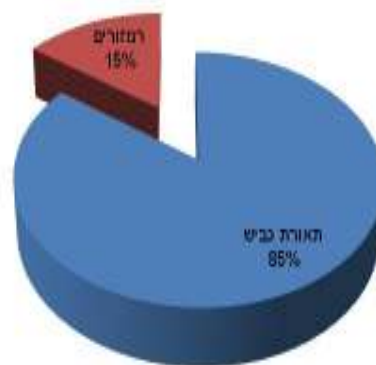
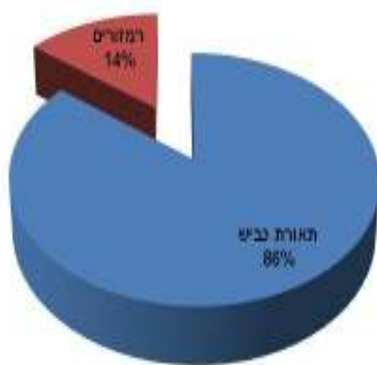
מהאיור לעיל ניתן לראות כי תאורת הרחוב הינה התורם המשמעותי לפליטות גזי חממה ביחס לתאורת רמזורים. בנוסף, פליטות גזי החממה הן מתאורת כביש והן מרמזורים נותרה ללא שינוי ניכר בין השנים 2001 ו-2007.

התפלגות הפליטה מתאורת רחובות ורמזורים בשנים 2001 ו-2007 לפי מקורות הפליטה מופיעה באיור 6 להלן.

התפלגות פליטות גזי חממה – תאורת רחוב ורמזורים

2007

2001



סה"כ פליטה 20,551 טון CO_2

סה"כ פליטה 20,212 טון CO_2

איור 6. התפלגות פליטות גזי חממה מתאורת רחובות

2.1.4 מים ושפכים

סקטור זה כולל שני תתי סקטורים, שידונו בנפרד - טיפול בשפכים סניטריים ואספקת וצריכת מים שפירים.

טיפול בשפכים סניטריים

תת סקטור זה כולל פליטות גזי חממה משינוע וטיפול בשפכי העיר ובבוצה הנוצרת בתהליך הטיהור. שינוע השפכים מרחבי העיר למט"ש נעשה בצנרת גרוויטציונית בעיר ממרומי הכרמל ובעזרת תחנת שאיבה באזורים השטוחים החל מהחוף הדרומי, מהלך סובב רכס הכרמל, העיר התחתית ואזור מפרץ חיפה/קריית חיים. שפכי העיר מועברים לטיפול במט"ש חיפה, אליו מרוכזים השפכים הגולמיים של חיפה רבתי (חיפה, הקריות, נשר, טירת הכרמל, שפרעם). תהליך שינוע השפכים במערכות שאיבה וקווי סניקה לביוב צורך חשמל. נתוני צריכת החשמל עובדו על ידי המחלקה לתכנון ארוך טווח מתוך דו"חות צריכת חשמל בתחנות השאיבה העירוניות לביוב. צריכת החשמל כתוצאה מטיפול בשפכי העיר חיפה במט"ש (ללא שאר הישובים המזרימים את השפכים למט"ש) חושבה ע"י הכפלת נתוני צריכת החשמל (קילוואט למ"ק מטופל) בכמות השפכים השנתית של העיר. הנתונים התקבלו ממט"ש חיפה.

כמות השפכים השנתית המטופלת במט"ש חיפה ומשויכת לעיר חיפה הינם:

• שנת 2001 – 16,610 אלף מ"ק

• שנת 2007 – 16,145 אלף מ"ק

השפכים המגיעים למט"ש מטופלים בתהליך ביולוגי של בוצה משופעלת. בתהליך זה מוחדר למים חמצן אשר תומך בחיידקים ובבקטריות המעכלים את חומרי הפסולת. פעילות החיידקים גורמים להיווצרות ושחרור של גזי החממה מתאן. המתאן שנוצר בתהליך פירוק החומר האורגני ע"י החיידקים נאסף⁵, ולכן לא נכלל בסקר הפליטות לאוויר. בתהליך פירוק החומר האורגני בשפכים, נוצרת בוצה שהינה למעשה פאזה מוצקה המורכבת בעיקר ממסה מיקרוביאלית. על פי נתוני המט"ש, הבוצה העודפת מוסמכת ולאחר מכן מועברת לאגני תסיסה אנאירוביים. הבוצה המעוכלת מפונה לאתרי קומפוסט, בהיקף של כ-220 טון ביום. לא מתבצעת הטמנה של הבוצה ונראה כי היא אינה תורמת לפליטות של גזי חממה.

אספקת מים שפירים

תת סקטור זה כולל פליטות גזי חממה מצריכת החשמל עבור הזרמה ואספקת המים לתושבי העיר חיפה. אספקת המים בחיפה מתבצעת על ידי המערכת הארצית (המוביל הארצי, מים מותפלים, ומשאיבה ממעיינות באזור מדרום לחוף הכרמל). חלק משאיבת המים לכרמל מבוצע ע"י מקורות. כמות המים השנתית המסופקת לתושבי בעיר חיפה מפורטת להלן:

⁵ התכתבות עם יורם לינדר, מנהל תהליכים ובקרה איגוד ערים חיפה-ביוב

- שנת 2003 - 27,471 אלמ"ק. לא קיים ברשות העירייה נתון של צריכת מים לשנים קודמות יותר, לפיכך נעשה שימוש בנתון זה כמייצג עבור שנת 2000.
- שנת 2007 - 28,682 אלמ"ק

להלן בטבלה 6 ריכוז נתוני צריכת החשמל ופליטות גזי חממה, כתוצאה משינוע השפכים סניטריים במערכות ההולכה העירוניות בשאיבה, מצריכת החשמל ע"י המט"ש (כאמור לעיל, החלק היחסי של שפכים מהעיר יחסי לכלל כמויות השפכים) ומצריכת חשמל עבור הזרמה ואספקת מים שפירים. הנתונים הגולמיים מופיעים בנספח 7.3.1 ו-7.3.3.

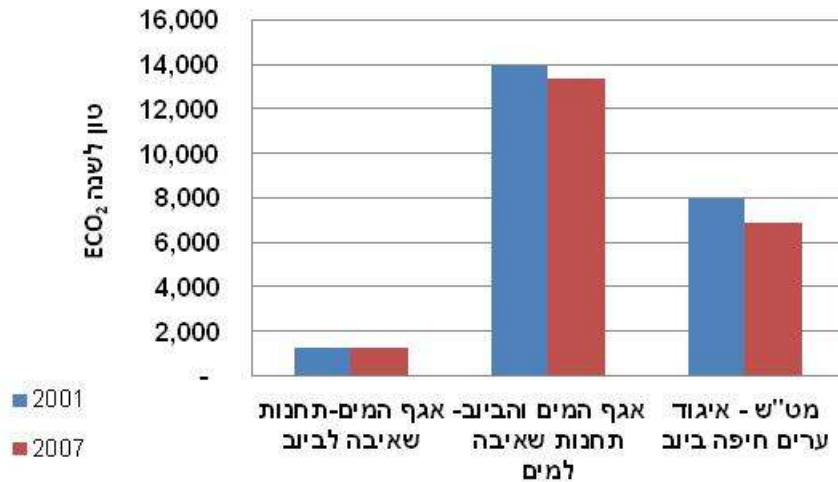
טבלה 6. סיכום נתונים מאספקת מים, שינוע וטיפול בשפכים

2007		2001/3		
פליטת CO_2 (טון לשנה)	צריכת חשמל שנתית (קוט"ש)	פליטת CO_2 (טון לשנה)	צריכת חשמל שנתית (קוט"ש)	
1,270	1,609,636	1,238	1,471,938	הזרמת שפכים
6,877	8,718,300	7,961	9,467,700	טיפול בשפכים
13,385	16,968,433	13,911	16,544,767	אספקת מים
21,532	27,296,369	23,110	27,484,405	סה"כ

הנתונים אשר מקורם בדוחות כספיים של העירייה מראים על עליה בצריכת החשמל כתוצאה מאספקת מים שפירים בין השנים 2001 ו-2007, מגמה זו תואמת גם את נתוני צריכת המים המדווחים לעיל.

הנתונים אשר מקורם במט"ש, לעומת זאת, מראים על ירידה בכמות השפכים המועברת למט"ש. לא מצאנו הסבר לנושא זה. צריכת החשמל שמקורה בטיפול בשפכים ירדה בין השנים 2001 ו-2007, בשל הירידה בכמות השפכים וכן בשל ירידה בצריכת החשמל במט"ש לטיפול באלמ"ק שפכים.

סיכום נתוני פליטות גזי חממה מאספקת מים, שינוע וטיפול בשפכים בשנים 2001 ו-2007 מוצג באיור 7 להלן.

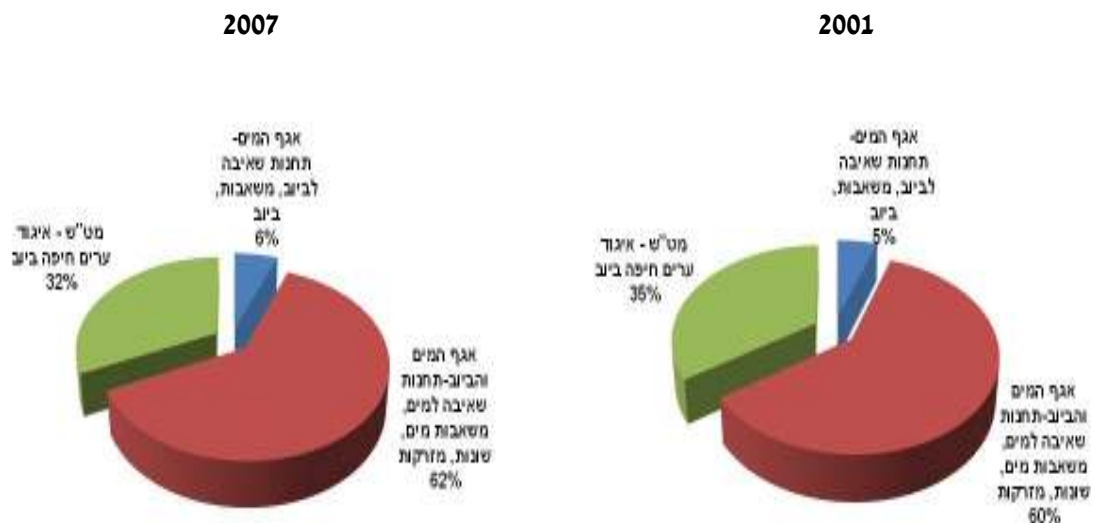


איור 7. סיכום פליטות גזי חממה ממים ושפכים

מהאיור לעיל ניתן לראות כי צריכת החשמל בתחנות השאיבה למים הינה התורם המשמעותי לפליטות גזי חממה המשויכות לסקטור מים ושפכים.

התפלגות הפליטה מסקטור המים וביוב בשנים 2001 ו-2007 לפי מקורות הפליטה מופיעה באיור 8 להלן.

התפלגות פליטות גזי חממה – מים ושפכים



סה"כ פליטה CO_2 טון 21,532

סה"כ פליטה CO_2 טון 23,110

איור 8. התפלגות פליטות גזי חממה מסקטור מים ושפכים

2.1.5 פסולת

סקטור זה מתייחס לפליטת גזי חממה שמקורם בפסולת הרשות המקומית. מקורות הפליטה הינם שריפת דלק בשינוע הפסולת, בתחום העיר חיפה עד תחנת המעבר וכן פליטת מתאן הנוצר מפעילות בקטריאלית במטמנות.

בשלב זה אין אפשרות להעריך את גודל הפליטות משינוע הפסולת מתחנת המעבר למטמנות וזאת בשל העובדה כי הפסולת אינה מועברת לאותו אתר הטמנה בכל פעם⁶. כיוון שלא ידועה כמות הפסולת המיוצרת על ידי הרשות בלבד (ללא תרומת התושבים), נעשתה הנחה (בהתאם להנחיות פורום ה-15) כי הפסולת המיוצרת על ידי הרשות מהווה 3% מסך הפסולת המיוצרת בעיר (ראה פסולת ומחזור ברמת התושבים, סעיף 2.2.5). טבלה 7 להלן מסכמת את פליטות גזי החממה שמקורם בייצור פסולת ע"י הרשות המקומית.

טבלה 7. סיכום נתונים שנתיים – פליטות שמקורן בפסולת (תחת ההנחה שפסולת הרשות מהווה 3% מסך הפסולת העירונית)

2007		2000		
פליטת ECO ₂ (טון)	כמות שנתית	פליטת ECO ₂ (טון)	כמות שנתית	
4,527	3,750	8,910	4,350	פסולת מוטמנת (טון לשנה)
71	25,026	83	29,211	צריכת סולר לשם שינוע פסולת בתחום העיר ⁷ (ליטר לשנה)
4,598		8,993		סה"כ

ההפחתה בפליטות אשר באה לידי ביטוי בטבלה לעיל מושפעת משני גורמים:

1. לפי המתודולוגיה לעריכת סקר הפליטות, ההנחה הינה שבשנת 2007 גדל היקף איסוף המתאן ממטמנות לעומת שנת 2000, ולכן פקטור הפליטה עבור הטמנת פסולת בשנת 2007 קטן מאשר בשנת 2000.

2. הפחתה מסוימת בכמות הפסולת להטמנה. בשלב זה לא ניתן לדעת האם ההפחתה בכמות הפסולת המועברת להטמנה פחתה בעקבות מיחזור מוגבר יותר ו/או הפחתה בכמויות הפסולת.

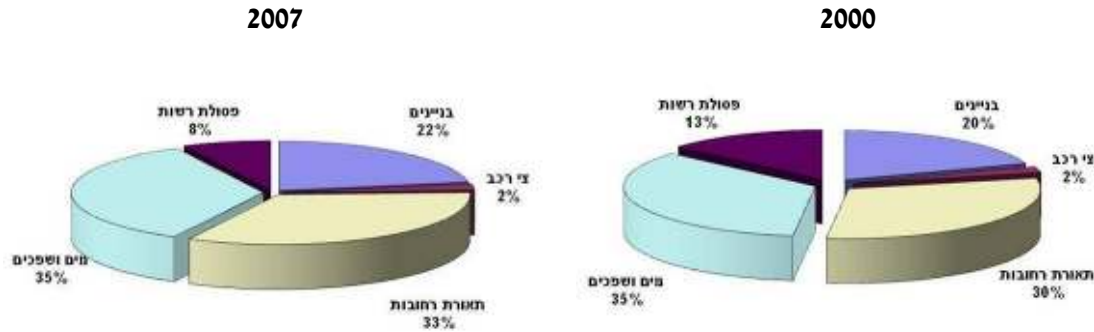
⁶ על פי שיחה עם ברק מאיר, מנהל מחלקת ניקיון ומחזור בעיריית חיפה

⁷ מחושב בכ-3% מנתוני הפסולת הכוללים של העיר

2.1.6 סיכום פליטות גזי חממה ברמת הרשות המקומית

סיכום התפלגות פליטות גזי חממה ברמת הרשות לשנים 2000 ו-2007 מוצגים להלן באיור 9.

התפלגות פליטות גזי חממה ברמת הרשות

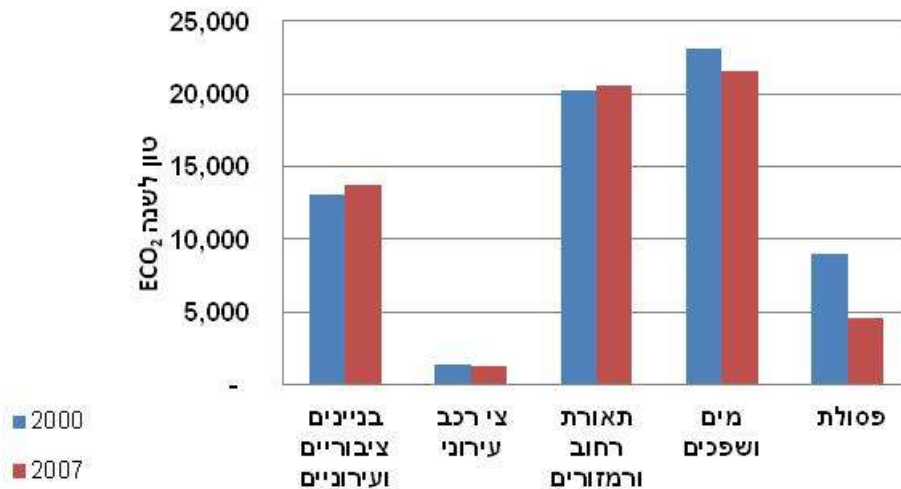


איור 9. התפלגות פליטות גזי חממה לפי מקורות לשנים 2000 ו-2007, רמת הרשות

השוואה של פליטות גזי חממה בין הסקטורים השונים בשנים 2000/1 ו-2007 מוצגת להלן באיור

10.

סה"כ פליטות גזי חממה - רמת הרשות



איור 10. סיכום פליטות גזי חממה לפי סקטורים, רמת הרשות

מהאיור לעיל ניתן לראות שהסקטורים מים ושפכים (35%), תאורת רחוב ורמזורים (30%) וכן בניינים צבירים ועירוניים (20%) הינם הסקטורים העיקריים האחראיים לפליטת גזי חממה ברמת הרשות, כ-85% מסך הפליטה בשנת 2000/1. סקטור הפסולת ברמת הרשות מהווה 13% מסך הפליטות, וצי הרכב העירוני הנו בעל פליטה יחסית קטנה של כ-2% מסך פליטות גזי החממה ברמת הרשות.

2.2 רמת תושבים

סקר פליטות ברמת התושבים כולל פליטות בחלוקה לסקטורים הבאים:

- ביתי
- מסחרי
- תעשייתי
- תחבורה
- פסולת

2.2.1 הסקטור הביתי

הסקטור הביתי מאופיין בתרומה ניכרת לפליטת גזי חממה, כתוצאה מצריכת חשמל גבוהה לשימושים השונים בבתי מגורים. פירוט צריכת החשמל של מגוון מכשירים חשמליים ביתיים לדוגמא, מוצג בטבלה 8 להלן:

טבלה 8. צריכת חשמל במכשירים ביתיים⁸

צריכת חשמל במכשירים ביתיים (קוט"ש)	
מקרר ללא הצטברות קרח	4.1-0.55 ליממה
דוד חימום מים	3-2 לשעה
פלטה חשמלית ("פלטת שבת")	0.4-0.33 לשעה
מדיח כלים "גדול"	2.2-1.5 לפעולה
תנור חימום	3.5-0.5 לשעה
מזגן מפוצל/מיני מרכזי	5.2-0.8 לשעה
מכונת כביסה	3.0-1.4 לפעולה
נורת ליבון	0.2-0.02 לשעה
טלוויזיה	0.15-0.04 לשעה
מחשב	0.15-0.11 לשעה

צריכת החשמל הביתית מהווה, לפי נתוני חברת חשמל לשנת 2007, 30.5% מהצריכה הכללית בישראל.

נתוני צריכת החשמל מהסקטור הביתי התקבלו מדוח השלמת נתונים⁹ של פורום ה-15 לשנים 2000 ו-2007.

צריכות סולר וגפ"מ חושבו בהתאם להנחיות פורום ה-15, על פי הצריכה הארצית בסקטור המגורים, כפי שהתקבלו ממשרד התשתיות ובהתאם לחלק היחסי של אוכלוסיית חיפה מכלל אוכלוסיית ישראל. בשנים 2000 ו-2007 היוותה אוכלוסיית חיפה כ-4.2% וכ-3.7% בהתאמה מכלל אוכלוסיית ישראל. המרת היחידות מטון דלק לשנה לליטר דלק לשנה, נעשתה על ידי הכפלה

⁸ חברת חשמל לישראל - <http://www.israel-electric.co.il>

⁹ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15, זיו לזר,

ספטמבר 2010

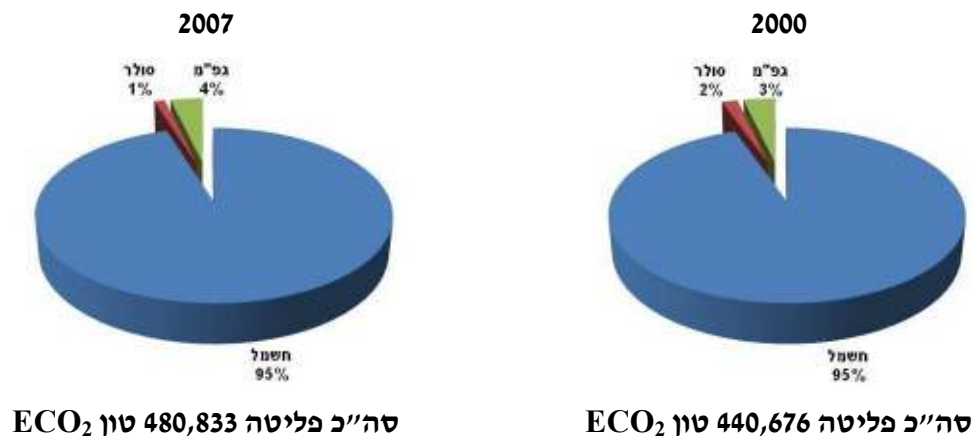
בצפיפות הסגולית של סולר וגפ"מ מנתוני בתי הזיקוק. טבלה 9 מציגה את סיכום הצריכות והפליטות מהסקטור הביתי עבור השנים 2000 ו-2007.

טבלה 9. סיכום נתונים לסקטור הביתי

2007		2000		
פליטה CO_2 (טון)	צריכה שנתית	פליטה CO_2 (טון)	צריכה שנתית	
457,428	579,881,417	416,984	495,919,120	חשמל (קוט"ש)
5,890	2,060,839	7,854	2,748,016	סולר (ליטר)
17,512	11,443,152	15,838	10,347,077	גפ"מ (ליטר)
480,833		440,676		סה"כ

התפלגות הפליטה מסקטור ביתי בשנים 2000 ו-2007 לפי מקורות הפליטה מופיעה באיור 11 להלן.

התפלגות פליטות גזי חממה – סקטור ביתי



סה"כ פליטה CO_2 טון 480,833

סה"כ פליטה CO_2 טון 440,676

איור 11. התפלגות פליטות גזי חממה מסקטור ביתי

2.2.2 הסקטור המסחרי

נתוני צריכת החשמל של הסקטור המסחרי, התקבלו מדוח השלמת נתונים¹⁰ של פורום ה-15 לשנים 2000 ו-2007, המבוסס על נתוני חברת חשמל.

על פי מידע שהתקבל ממר יעקב זהר, מחברת החשמל לישראל, נתוני צריכת החשמל של הסקטור המסחרי כוללים צריכות חשמל של חלק מהתשתיות הלאומיות (למשל נמל תעופה, נמל חיפה, רכבת ישראל) וכן של סקטורים נוספים שאינם יכולים להיות מסווגים כתעשייה, למשל חלק ממבני עירייה וגם בסיסי צה"ל. עם זאת, בשל היעדר נתונים, לא ניתן להפריד צריכות חשמל של מתקנים אלה מכלל הצריכה של הסקטור המסחרי, מלבד צריכת חשמל של נמל חיפה שהתקבלה ממר פרלמן מוטי, ולכן צריכת החשמל וכתוצאה מכך גם פליטות גזי החממה המשויכות לעיר, על פי מתודולוגיית פורום ה-15 הינן, נמוכות יותר מהמוצג במסמך זה.

חישוב הפליטות מסקטור זה ברמת התושבים, חושבה ע"י הפחתת צריכת החשמל הכוללת של מבנים עירוניים (כפי שחושבה בפרק הרלוונטי), מסך צריכת החשמל הסקטור המסחרי. איסוף נתונים על צריכות חשמל ודלקים עבור מוסדות כגון: בתי חולים, בתי אבות, בתי מלון וכו' נאספו באמצעות שאלון כמופיע בנספח 2 התבצע באמצעות עיריית חיפה. בהעדר סקטור מתאים יותר, נתונים אלו הוכנסו לצריכת הסקטור המסחרי. נתוני הצריכות מהאתרים השונים יוחסו לסקטור המסחרי והופחתו מצריכת החשמל הכוללת של סקטור זה למען מניעת כפילויות בנתונים. הנתונים הגולמיים בנספח 7.6.2.2.

¹⁰ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15, זיו לזר,

ספטמבר 2010

טבלה 10. סיכום נתונים לסקטור המסחרי, 2000 ו-2007

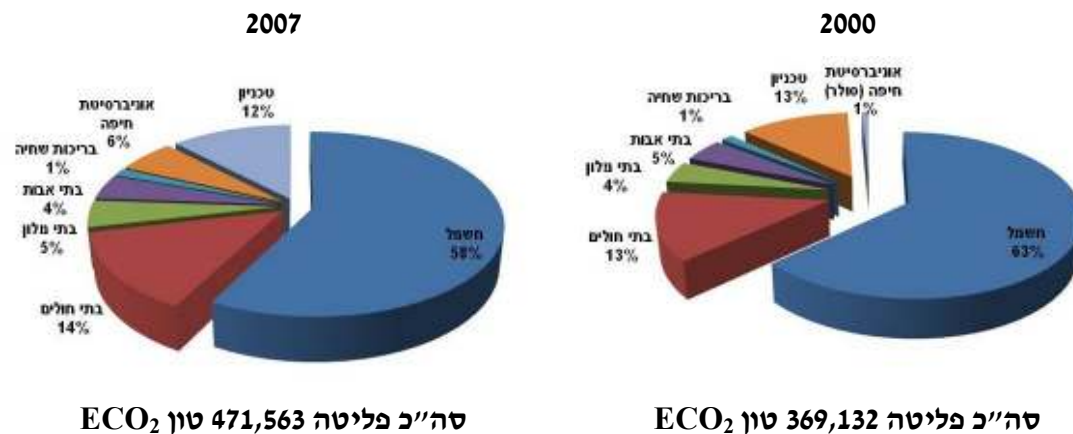
2007		2000			
סה"כ פליטה ECO ₂ (טון)	צריכה שנתית	סה"כ פליטה ECO ₂ (טון)	צריכה שנתית		
272,057	344,886,648	233,511	277,714,473	קו"ש	צריכת חשמל - מסחר
54,982	69,700,461	39,605	47,102,144		בתי חולים
20,032	23,395,080	12,031	14,308,367		בתי מלון
16,961	21,500,970	11,608	13,804,917		בתי אבות
4,158	5,271,095	4,294	5,106,882		בריכות שחיה
54,589	69,202,880	45,906	54,595,473		טכניון
25,589	32,439,000				אוניברסיטת חיפה
9,221	3,226,278	9,387	3,284,407	ליטר	בתי חולים - סולר
1,003	350,934	1,970	689,334		בתי מלון - סולר
1,696	593,322	2,190	766,058		בתי אבות - סולר
43	15,000				בריכות שחיה - סולר
2,324	813,000	2,750	962,000		אוניברסיטת חיפה - סולר
2,741	959,000				טכניון - סולר
518	338,702	518	338,702		בתי חולים - גפ"מ
1,966	1,284,673	3,201	2,091,383		בתי אבות - גפ"מ
1,633	1,067,182	192	125,455		בריכות שחיה - גפ"מ
260	169,651				טכניון - גפ"מ
1,127	397,528	1,724	608,366		בתי מלון - מזוט
340	120,000	246	86,667		בריכות שחיה - מזוט
323	114,000				טכניון - מזוט
471,563		369,133			סה"כ

בעיר חיפה ישנם כ-15 בריכות שחיה שאינן ממקומות בבתי המלון השונים והן מדווחות בנפרד. בשלב זה של העבודה התקבלו נתונים עבור כמחצית מבריכות השחיה לשנת 2007 ופחות מכך לשנת 2000. לאור התרומה היחסית של בריכות השחיה לפליטות גזי החממה מהסקטור המסחרי (1%) נראה בשלב זה שאין תועלת רבה בביצוע הערכות לצריכת חשמל ודלקים משאר הבריכות, להם לא התקבלו נתוני אמת.

מהטבלה לעיל ניתן לראות כי ישנם מספר מקורות כדוגמת אוניברסיטת חיפה והטכניון, להם קיימים נתונים לשנת 2007 אך לא לשנת 2000, ולפיכך הערכת פליטות גזי החממה בשנת 2000 הינה הערכת חסר. תרומתה היחסית של אוניברסיטת חיפה לפליטות גזי החממה מהסקטור המסחרי בשנת 2007 הינה כ-6%, לעומת 1% בלבד בשנת 2000 מפאת חוסר בנתון אודות צריכת החשמל בשנה זו.

התפלגות הפליטה מסקטור המסחר בשנים 2000 ו-2007 לפי מקורות הפליטה מופיעה באיור 12 להלן.

התפלגות פליטות גזי חממה – סקטור מסחרי



איור 12. התפלגות פליטות גזי חממה מסקטור המסחר

2.2.3 הסקטור התעשייתי

הסקטור התעשייתי בעיר חיפה הינו סקטור גדול ובעל השפעה רבה על פליטות גזי חממה. סקטור זה כולל מתקני ומפעלי תעשייה.

נתוני צריכת החשמל מהסקטור התעשייתי מקורם מדו"ח השלמת נתונים¹¹ של פורום ה-15 לשנים 2000 ו-2007, אשר אסף ועיבד נתונים שנתקבלו מחברת חשמל. נתוני צריכת החשמל מסווגים לסקטורים על פי הגדרות הסיווג של חברת החשמל שאינן תואמות במלואן את צרכי הסקר. למשל, נתוני צריכת חשמל של סקטור התעשייה כוללים גם משרדי הי-טק במת"מ.

נתוני צריכת הסולר והגפ"מ בסקטור התעשייתי התקבלו ממשרד התשתיות באמצעות פורום ה-15 כנתונים כוללים לצרכני האנרגיה הגדולים ללא פירוט מקורות ופילוג הצריכה.

¹¹ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15, זיו לזר,

טבלה 11. סיכום נתונים לסקטור התעשייתי

2007		2000		
פליטה CO ₂ (טון)	צריכה שנתית	פליטה CO ₂ (טון)	צריכה שנתית	
150,561	190,866,796	140,637	167,259,678	צריכת חשמל בתעשייה - (קוט"ש)
7,743	2,709,000	535,095	187,214,000	צריכת סולר (ליטר)
140,879	92,040,000			צריכת גפ"מ (ליטר)
72,572	92,000,000	69,789	83,000,000	חיפה כימיקלים - צריכת חשמל (קוט"ש)
47,548	16,774	42,671	15,054	חיפה כימיקלים - צריכת מזוט (אלף ליטר)
27,614	9,742	22,847	8,060	שמן תעשיות - צריכת מזוט (אלף ליטר)
15,329	5,408	19,842	7,000	דשנים וחומרים כימיים - צריכת מזוט (אלף ליטר)
10,460	3,690	11,888	4,194	תוצרת מזון ישראלית - צריכת מזוט (אלף ליטר)
472,706		167,037		סה"כ

מהטבלה לעיל ניתן לראות כי בין השנים 2000 ו-2007 היתה הפחתה משמעותית בכמות הסולר שנצרך ובמקביל גידול משמעותי בכמות הגפ"מ הנצרך. שינויים אלה הנם בעלי השפעה רבה על פליטות גזי החממה. עם זאת לא ברור האם ניתן להסיק מסקנות חד משמעיות על סמך נתוני הטבלה, שכן מקורם במשרד התשתיות, כנתונים אחודים ולא מפורטים לצורך שמירה על סודות מסחריים, ולא ניתן לבצע בקרה על הנתונים. סביר יהיה להניח בכל מקרה כי ההערכה עבור פליטות גזי חממה בשנת 2000 היא הערכת חסר בשל היעדר נתון צריכת גפ"מ.

2.2.4 תחבורה

סקטור זה כולל פליטות גזי חממה מכלל כלי הרכב הנוסעים בחיפה (לאחר הפחתה של נסועת צי הרכב השייך לעירייה ומשאיות לפינוי אשפה, פרק 2.1.2). הנתונים לפיהם חושבה הפליטה הינם נסועה כוללת שנתית בק"מ בתחומי הרשות על פי חלוקה לסוגי כלי רכב, צריכת דלק לכלי רכב ומספר רכבים על פי סוגים. יש לזכור שחיפה מהווה את מרכז המטרופולין מלבד היותה העיר הגדולה במטרופולין היא נמצאת בין עכו, נהריה והקריות שמצפונה לבין טירת הכרמל והישובים שמדרום לה ועד מטרופולין תל אביב. עובדה זו תורמת לתנועה תחבורתית נרחבת שלא דווקא משויכת לתושבי העיר חיפה, אלא לאזרחים שונים העושים שימוש בתשתיות העיר חיפה למעבר ו/או המגיעים אליה לצורכי תעסוקה וכדומה.

נתוני הנסועה התקבלו מחברת יפה נוף כנתונים יומיים המתייחסים לשנים 2002 ו-2006. מודל התחבורה בחברת יפה נוף מכיל לשנת 2002 ושנת 2006 בשנים אלו נערכו סקרי נוסעים בתחבורה על פיהם כויל מודל התחבורה¹². לצורך הערכת סקר הפליטות הוחלט לעשות שימוש בנתונים המקוריים כפי שהתקבלו ממודל התחבורה, על אף שאינם מתייחסים לשנות הסקר, וזאת כחלק מהשיקול להסתמך על נתוני מקור מהימנים ככל האפשר על פני ביצוע הערכות שונות.

טבלה 12. מקדם נסועה לימות השנה ביחס ליום רגיל

מקדם נסועה ביחס ליום רגיל	מספר ימים בשנה	
100%	246	ימי חול רגילים
83.88%	524	ימי שישי
83.88%	7	ערבי חג
70.3%	52	ימי שבת
70.3%	7	חג
0	1	יום כיפור
	365	סה"כ בשנה

הנסועה היממית כפי שהתקבלה מהמודל הומרה לנסועה שנתית על פי ההנחה שכל כלי הרכב הפרטיים צורכים בנזין בעוד שכל האוטובוסים והמשאיות צורכים סולר. חישוב הפליטות מסקטור התחבורה נעשה על פי נתוני הנסועה השנתיים הכוללים, בניכוי הנסועה המשויכת לצי הרכב העירוני ולמשאיות פינוי פסולת, על מנת למנוע כפילות נתוני נסועה. במודל התחבורה אין נתוני נסועה עבור רכב דו גלגלי. נסיעות ברכב דו גלגלי מובלעות בין כל הנסיעות בעיקר בנסיעות הרכב הפרטי.

¹² סקר מוצא יעד הנוסעים באוטובוסים במטרופולין חיפה 2002, סקר הרגלי נסיעה במטרופולין חיפה, 2006

טבלה 13 וטבלה 14 מציגות את סיכום נתוני התחבורה לשנים 2002 ו-2006, בהתאמה. צריכת הבנזין והסולר מחושבת אוטומטית באמצעות גיליונות החישוב של פורום ה-15 על פי הנסועה השנתית ומכאן גם סך הפליטות.

טבלה 13. סיכום נתוני תחבורה, 2002

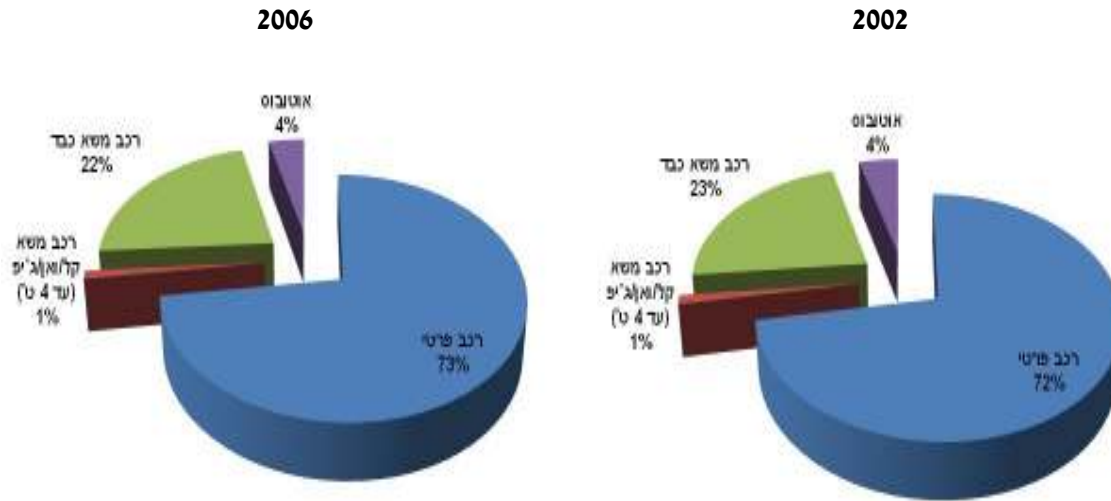
אוטובוס	משאית	רכב משא קל (עד 4 טון)	פרטי	סוג כלי רכב
14,246,969	61,436,059	10,095,124	726,465,790	נסועה כוללת בתחומי הרשות (ק"מ)
4,559,030	23,960,063	1,292,176	-	צריכת סולר (ליטר)
-	-	-	77,005,374	צריכת בנזין (ליטר)
13,030	68,482	3,693	221,509	סה"כ פליטה CO_2 (טון)

טבלה 14. סיכום נתוני תחבורה, 2006

אוטובוס	משאית	רכב משא קל (עד 4 טון)	פרטי	סוג רכב
14,264,658	67,863,113	10,139,644	812,225,007	נסועה כוללת ברשות (ק"מ)
4,564,691	26,466,614	1,297,874	-	צריכת סולר (ליטר)
-	-	-	86,095,851	צריכת בנזין (ליטר)
13,047	75,647	3,710	247,658	סה"כ פליטה CO_2 (טון)

התפלגות הפליטה מסקטור התחבורה בשנים 2002 ו-2006 לפי סוג רכב מופיעה באיור 13 להלן.

התפלגות פליטות גזי חממה – תחבורה

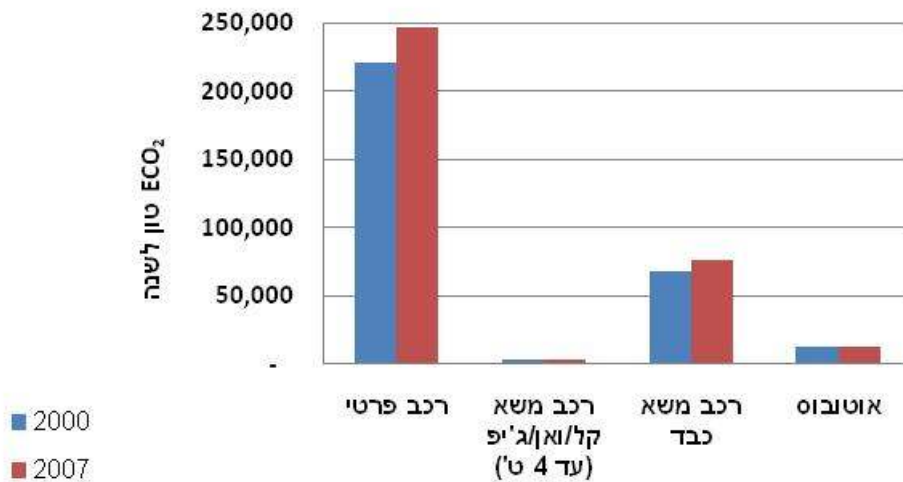


סה"כ פליטה 338,759 טון CO_2

סה"כ פליטה 305,384 טון CO_2

איור 13. התפלגות פליטות גזי חממה, תחבורה

סה"כ פליטות גזי חממה מתחבורה



איור 14. פליטות גזי חממה מתחבורה בשנים 2000 ו-2007

2.2.5 פסולת

סקטור זה מתייחס לפליטות גזי חממה מפסולת. פליטת גזי החממה מפסולת כוללת שני מרכיבים - האחד, כתוצאה משריפת סולר בעת שינוע הפסולת והשני פליטת גז מתאן כתוצאה מפירוק החומר האורגאני שבפסולת המוטמנת. חלק מהפסולת המיוצרת בעיר ממוחזרת- קיים מיחזור לגזם, קרטון, פלסטיק ונייר. נתוני המחזור והפסולת המוטמנת נתקבלו ממר מאיר ברק, מנהל מחלקת ניקיון ומיחזור בעיריית חיפה. מקור נתוני מחזור הקרטון, הפלסטיק והנייר עיתון הינו דיווח העירייה ב"תוכנית האב להפרדת פסולת, בחינת חלופות להפחתת פסולת ומיחזור" (טיוטא נובמבר 2011), שהתקבלה ממר מאיר ברק. בעת עריכת הדו"ח לא היו זמינים נתוני מיחזור עבור שנת 2000. להלן טבלה המסכמת את כמויות הפסולת המיוצרות, הממוחזרות והמועברות להטמנה.

טבלה 15. ריכוז נתוני פסולת להטמנה ומחזור פסולת

שוג הפסולת (טון/שנה)	שנת 2000	שנת 2007 ¹³
סה"כ פסולת להטמנה	145,000	125,000
מיחזור גזם ¹⁴	8,000	8,156
מיחזור קרטון		320
מיחזור פלסטיק		350
מחזור נייר עיתון		1,900

הפסולת הנאספת בעיר משונעת לשתי תחנות המעבר:

- תחנת מעבר ראשית "דנו" אליה מועברת עיקר הפסולת, כ-400 טון בממוצע ליום.
- תחנת מעבר בקריית חיים אליה מועברים כ-50 טון פסולת בממוצע ליום.

מתחנות המעבר הפסולת משונעת לאתרי ההטמנה. בשלב זה אין אפשרות להעריך את הפליטות כתוצאה משינוע הפסולת מחוץ לתחומי העיר מתחנת המעבר למטמנות וזאת בשל העובדה כי הפסולת אינה מועברת לאותו אתר הטמנה בכל פעם¹⁵. צריכת הסולר במשאיות לפינוי אשפה ופסולת התקבלו ממר אברהם פלישיק מהמחלקה לתובלה בעירייה.

¹³ נתוני המיחזור לקרטון, פלסטיק ונייר עיתון מתייחסים לשנת 2009

¹⁴ נתונים נתקבלו מגב' מרינה וולקוב, אחראית פניות ציבור, מח' נקיון ומיחזור

¹⁵ על פי שיחה עם מאיר ברק, מנהל מחלקת ניקיון ומיחזור בעיריית חיפה

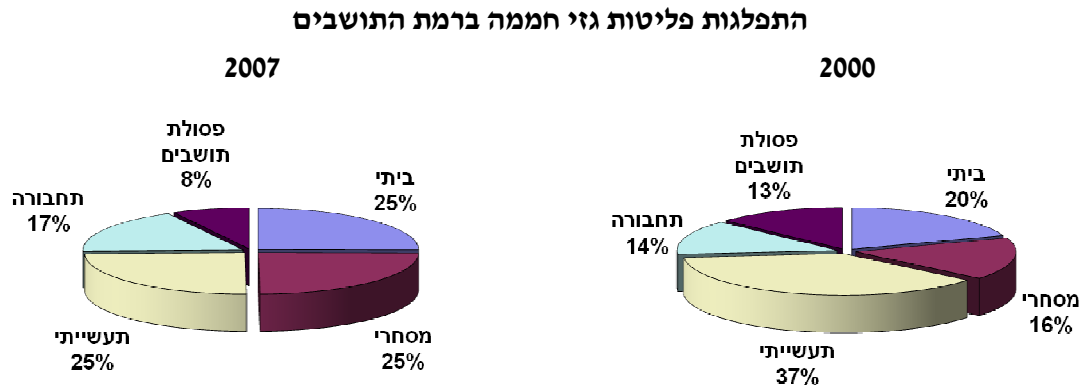
טבלה 16. סיכום נתוני פליטת גזי חממה משינוע והטמנת פסולת

2007		2000		
פליטת CO ₂ (טון)	גורם הפליטה	פליטת CO ₂ (טון)	גורם הפליטה	
146,367	125,000	288,079	145,000	פסולת מוטמנת (טון לשנה)
2,313	834,215	2,700	973,709	צריכת סולר לשם שינוע פסולת בתחום העיר (ליטר לשנה)
148,680		290,779		סה"כ

מתוך טבלה 16 ניתן לראות כי חלה ירידה ניכרת בפליטות גזי חממה מסקטור הפסולת בשנת 2007 ביחס לשנת 2000. הירידה נובעת משני גורמים: הגברת היקף איסוף המתאן במטמנות (ובעקבותיו הקטנת פקטור הפליטה) וירידה קטנה בכמות הפסולת המועברת להטמנה.

2.2.6 סיכום פליטות גזי חממה ברמת התושבים

התפלגות פליטות גזי חממה על פי הסקטורים ברמת התושבים לשנים 2000 ו-2007 מוצגת באיורים הבאים.



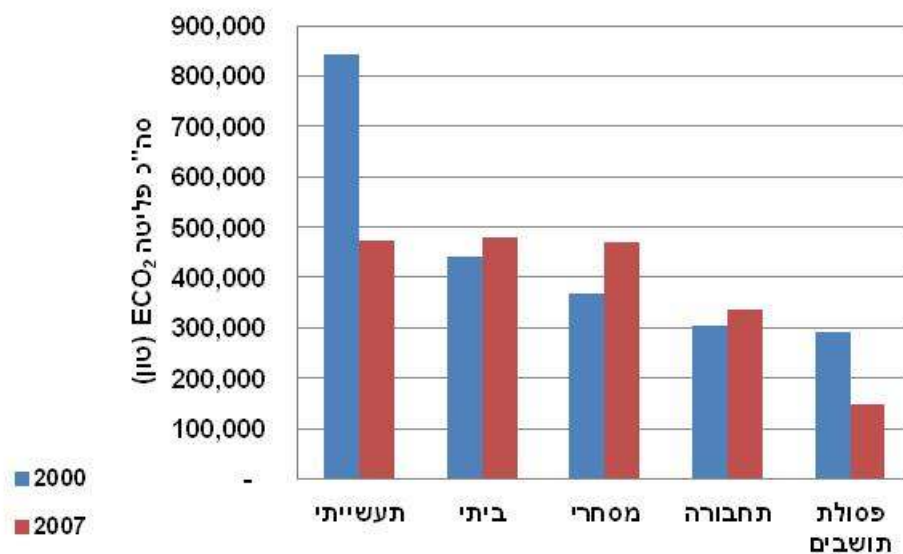
סה"כ פליטה 1,911,241 טון CO_2

סה"כ פליטה 2,247,408 טון CO_2

איור 15. התפלגות פליטות גזי חממה לפי מקורות לשנת 2000 ו-2007, רמת תושבים

מהאיור לעיל ניתן לראות כי הסקטורים המשמעותיים ביותר לפליטות גזי חממה הם הסקטור הביתי, התעשייתי והמסחרי, אשר יחד מהווים 73% מסך מקורות הפליטה בשנת 2000 ו-75% בשנת 2007.

השוואה של פליטות גזי חממה ברמת הרשות בין הסקטורים השונים בשנים 2000 ו-2007 מוצגת להלן באיור 16.



איור 16. סיכום פליטות גזי חממה ברמת התושבים לפי סקטורים

מהאזור לעיל ניתן לראות כי בשנת 2000 שנקבעה כשנת הבסיס, הסקטור התעשייתי הינו הסקטור העיקרי לפליטת גזי חממה ברמת התושבים, כ-37% מהפליטות, בעוד ששאר הסקטורים תורמים כמעט באופן שווה לפליטה. בשנת 2007 חלה הפחתה משמעותית בפליטות גזי החממה הן מהסקטור התעשייתי (44%) והן מסקטור הפסולת (49%). לעומתם, היה גידול בפליטות מהסקטורים הביתי (9%), המסחרי (28%) והתחבורה (11%).

3 תחזית פליטות גזי חממה לשנת 2020

תחזית פליטות גזי חממה מתבססת על עקרון "עסקים כרגיל". תרחיש זה מבוסס על המשך פעילות וגידול אופייני על פי מדדים שונים כפי שידועים כיום. תרחיש עסקים כרגיל אינו לוקח בחשבון שינויים דרסטיים ולא צפויים כגון סגירת מתקנים, שינויי אוכלוסיה גדולים, אסונות טבע וכדומה. תחזית הפליטות בנויה על פי סוגי הדלקים ומאפייניהם כפי שידועים היום. בשלב זה של העבודה נבנתה תחזית פליטות לשנת 2020 ונעשתה השוואה לפליטות המחושבות לשנת הבסיס, שנת 2000. תחזית הפליטות חושבה על פי הצפי הקיים אודות היקפי שימוש וצריכה של חשמל, דלקים, פסולת ומים כפי שהוערכו ומפורטים במסמך זה. פליטות גזי החממה חושבו באמצעות מקדמי הפליטה המעודכנים לשנת 2000, בהתאם להנחיות פרום ה-15. תחזית האוכלוסייה לשנת 2020 התקבלה מאגף לתכנון ארוך טווח, עיריית חיפה, והסתמכה על תכנית מתאר חיפה- דו"ח שלב ב' פרק 4.4¹⁶. לפי התחזית, אוכלוסיית חיפה בשנת 2020 תמנה כ-297,600 תושבים, עליה של כ-10% ביחס לשנת 2000 ו-12.3% ביחס לשנת 2007. להלן הנחות הבסיס והמתודולוגיה לצורך חישוב תחזית הפליטות:

מתודולוגיה כללית:

- עבור חלק גדול מהסקטורים נעשתה הנחה כי צריכת החשמל לנפש המותאמת לסקטור נשארת כמו בשנת 2007. הבסיס להנחה זו היא מגמת ההתייעלות האנרגטית המתמשכת של מכשירי חשמל מצד אחד ומגמת הגידול בשימוש במכשירי חשמל מאידך.
- הביטוי "צריכה סגולית" שיופיע להלן מחושב באמצעות חילוק נתון סך כל הצריכה לסקטור הנדון בשנה מסוימת בסך כל התושבים בעיר באותה השנה. למשל, חישוב הצריכה הסגולית למבני ציבור נעשה באמצעות חילוק נתון סך צריכת החשמל במבני הציבור במס' התושבים, והתוצאה מבוטאת ככמות קוט"ש לנפש.

אופן החישוב עבור כל סקטור:

• רמת הרשות

○ מבנים ציבוריים-

- מקור פליטה: צריכת חשמל

¹⁶ התחזית בדו"ח מתייחסת למס' צפוי של יחידות דיור שיתווספו וגודל משק בית ממוצע, וחווה טווח גידול צפוי באוכלוסייה. המספר שנלקח לצורך דו"ח זה הנו הערכת האמצע.

- צריכת חשמל סגולית: 57 קוט"ש לנפש בשנת 2000, 67 קוט"ש לנפש בשנת 2007.
- הנחת חישוב: צריכת חשמל סגולית ב-2020 תישאר כמו ב-2007.
- הערות: במהלך שנת 2013 עתיד להסתיים בנייתו של האצטדיון החדש בחיפה- "אצטדיון סמי עופר" המכיל 30,000 מקומות ישיבה. אצטדיון זה עתיד להחליף את אצטדיון קריית אליעזר הקיים כיום ומכיל כ-15,000 מקומות ישיבה. מאחר והאצטדיון החדש נבנה בהתאם לתקנים עדכניים אשר מכתיבים יעילות אנרגטית גבוהה, ההנחה היא שצריכת החשמל שלו תשתווה לזו של אצטדיון קריית אליעזר שייהרס.
- אופן חישוב: הכפלת צריכה סגולית של שנת 2007 במס' תושבים בשנת 2020.
 - צי רכב עירוני-
 - מקור פליטה: דלקים
 - הנחת חישוב: תרומתו של סקטור זה לפליטות גזי החממה הכוללות של העיר זניחה (כ-0.1%)
 - אופן חישוב: הפליטה בשנת 2020 נותרת כמו ב-2007.
 - תאורת רחוב-
 - מקור פליטה: צריכת חשמל
 - צריכת חשמל סגולית לשנת 2007: תאורת כביש- 84.2 קוט"ש לנפש רמזורים - 14.2 קוט"ש לנפש
 - הנחת חישוב: צריכת חשמל סגולית נשארת כמו ב-2007.
 - אופן החישוב: הכפלת צריכה סגולית של שנת 2007 במס' תושבים בשנת 2020.
 - מים ושפכים-
 - מקור פליטה:
 - 1. חשמל לתפעול מתקני שאיבה והולכת מים שפירים וביוב
 - 2. חשמל לתפעול המט"ש- החלק היחסי של חיפה
 - הנחת חישוב: צריכת חשמל סגולית נשארת כמו ב-2007.
 - אופן החישוב: הכפלת צריכה סגולית של שנת 2007 במס' תושבים בשנת 2020.
 - פסולת-
 - מקור פליטה: גז מתאן שנוצר במטמנה כתוצאה מפירוק פסולת אורגנית, וכן דלקים- הובלת הפסולת מרחבי העיר ולמטמנה.
 - הנחת חישוב:
 - 1. לפי המתודולוגיה של פורום ה-15, הפליטות מפסולת רשות מהוות 3% מסך הפליטות המיוחסות לכלל הפליטות מפסולת בעיר ונגזרות ממנה.
 - 2. גזם: בין השנים 2000 ו-2007 לא היה שינוי משמעותי בכמויות הגזם שנאספו.
 - אופן החישוב: פסולת- נגזרת מסקטור "פסולת התושבים" ומפורטת בהמשך. גזם- אין שינוי בכמות לעומת 2007. הגזם מועבר כולו למיחזור.

• **רמת התושבים**

○ הסקטור הביתי-

- מקור פליטה : צריכת חשמל ודלקים לשימושים הביתיים.
- הנחת חישוב : צריכת חשמל ודלקים סגולית נשארית כמו ב-2007.
- אופן החישוב : הכפלת צריכה סגולית של שנת 2007 במס' תושבים בשנת 2020.

○ הסקטור המסחרי-

- מקור הפליטה : צריכת חשמל ודלקים לתעשייה
- צריכת חשמל סגולית : 1,525 קוט"ש לנפש בשנת 2000, 2,146 קוט"ש לנפש בשנת 2007. צריכת מזוט סגולית בשנת 2007 : 2.4 ליטר לנפש, צריכת סולר סגולית בשנת 2007 : 22.5 ליטר לנפש, צריכת גפ"מ סגולית בשנת 2007 : 10.8 ליטר לנפש.
- הנחת חישוב : צריכת חשמל סגולית נשארית כמו ב-2007.
- אופן חישוב : הכפלת צריכה סגולית של שנת 2007 במס' תושבים בשנת 2020.

○ הסקטור התעשייתי-

- מקור פליטה : צריכת חשמל ודלקים.
- הנחות חישוב : קצב גידול קבוע בצריכת חשמל.
- אופן החישוב :

1. חשמל- נערך חישוב של קצב גידול הצריכה בחשמל בין שנת 2000 ל-2007 (יחידות של קוט"ש לשנה) , התחזית חושבה ע"י המכפלה הבאה :
קצב גידול שנתי * מס' השנים בין 2007 ל-2020 * צריכה בשנת 2007.
2. סולר וגפ"מ- בשל מגמות סותרות בנתוני של משרד האנרגיה והמים , ואי היכולת לאמת את הנתונים, ההנחה שאין שינוי בצריכה עד שנת 2020.
3. לפי נתוני איגוד ערים חיפה, צריכת מזוט לא השתנתה משמעותית בין השנים 2000 ו-2007, ועל כן נשארה קבועה גם ב-2020.

○ תחבורה-

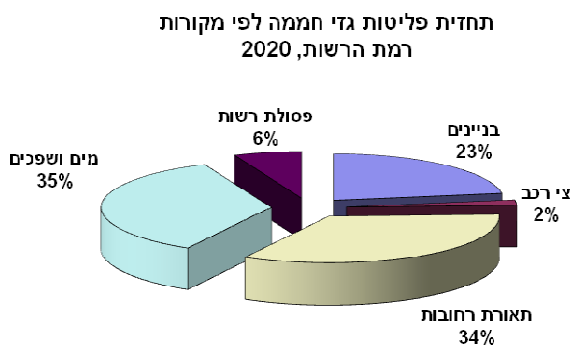
- מקור הפליטה : דלקים
- אופן החישוב : חישוב נסועה נערך באמצעות מודל ייעודי של חב' יפה נוף, אשר מתייחס גם לשינויים הצפויים בכבישים ובתחבורה הציבורית לרבות : הסטת תנועה לכביש 6 עם פתיחת הקטע הצפוני, פתיחת כביש עוקף קריות (מס' 22), פתיחת כביש דשנים (מס' 772), פתיחת ציר תנועה ישיר מהנמל לכביש 75, פתיחת מנהרות הכרמל, הפעלת המטרונית, הקמת והפעלת רכבל לאוניברסיטה, פתיחת ציר רכבת העמק ולכרמיאל, רכבת קלה לנצרת, פיתוח כרמל דרום מערבי ופתיחת ציר תנועה נוסף באזור, פתיחת כביש 11, חיבור כביר, חיבור פרויד-סורוקה, חיבור כביש בגבעת זמר, השלמת מחלף אלנבי כולל חיבור לציר העליה השניה, פיתוח הנמל המערבי לכיוון קרית חיים. העלייה בנסועה נובעת מגידול באוכלוסייה, מספר מקומות העבודה בחיפה ורמת המינוע.

○ פסולת-

- מקור הפליטה: גז מתאן שנוצר במטמנה כתוצאה מפירוק פסולת אורגנית, וכן דלקים- הובלת הפסולת מרחבי העיר ולמטמנה.
- אופן חישוב:

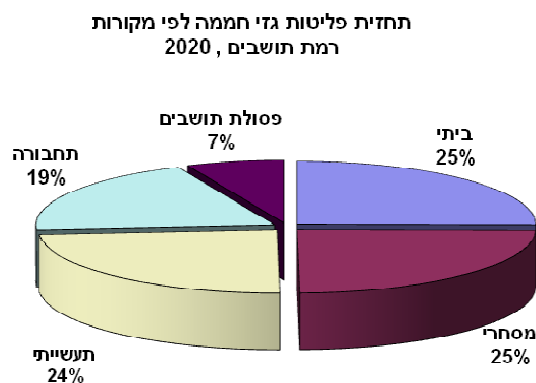
- פליטות מתאן: תחזית כמויות הפסולת שיועברו להטמנה בשנת 2020 התקבלה ממר מאיר ברק, מנהל מחלקת ניקיון ומיחזור בעיריית חיפה. יעד המיחזור של העירייה לשנת 2020 הינו 50% וכמות הפסולת אשר תועבר להטמנה מוערכת בכ- 75,000 טון.
- צריכת דלק: תרומת הנסועה לפליטות גזי החממה בסקטור הפסולת זניח, ועל כן נעשה שימוש בנתוני 2007.

סיכום תחזית הפליטות בתרחיש עסקים כרגיל לשנת 2020 מוצג באיור 17 להלן.



פלח	סה"כ CO ₂ (טון)
בניינים	16,415
צ'י רכב	1,303
תאורת רחובות	24,610
מיים ושפכים	25,785
פסולת רשות	4,680
סה"כ	72,793

רמת הרשות

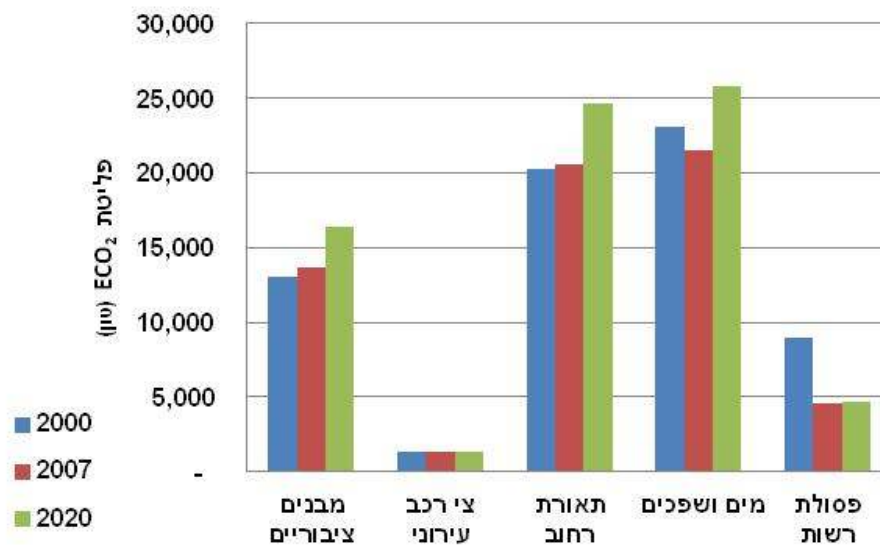


פלח	סה"כ CO ₂ (טון)
ביתי	574,065
מסחרי	562,980
תעשייתי	546,820
תחבורה	447,537
פסולת תושבים	151,319
סה"כ	2,282,721

רמת התושבים

איור 17. תחזית פליטות גזי חממה לשנת 2020 על פי סקטורים, תרחיש עסקים כרגיל

איור 18 מציג את השינוי בפליטות גזי חממה בשנים 2000, 2007 ולשנת 2020 על פי תרחיש עסקים כרגיל ברמת הרשות.

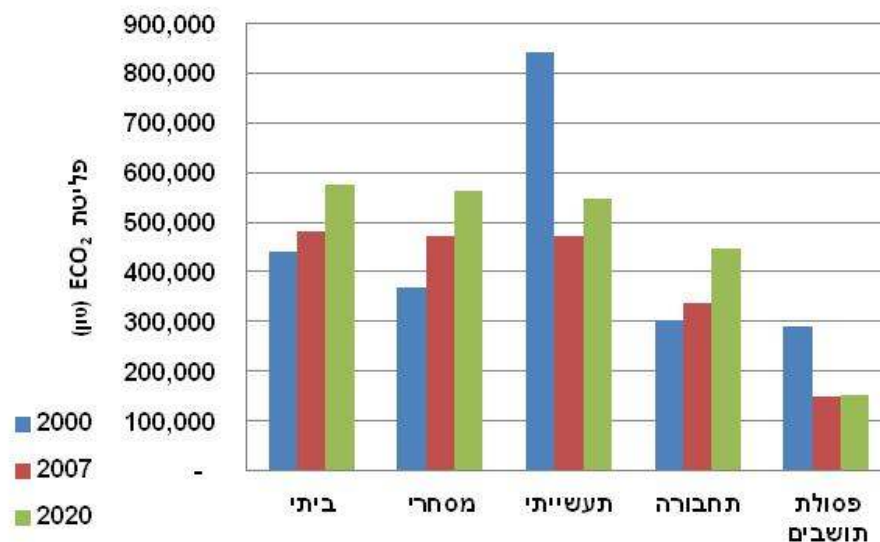


איור 18. תחזית פליטות גזי חממה, רמת הרשות

באופן כללי, ברמת הרשות צפויה עליה של כ-9% בפליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000 (שנת הבסיס), לפי תרחיש עסקים כרגיל. בתוך רמת הרשות קיימים סקטורים בהם צפויה עליה בפליטות גזי חממה ביחס ל-2000: סקטור המבנים הציבוריים (26%), תאורת רחוב (22%) ומים ושפכים (12%).

עם זאת, כפי שגם מוצג באיור, בתוך רמת הרשות קיימים סקטורים בהם צפויה הפחתה של פליטות גזי חממה ביחס לשנת 2000: סקטור הפסולת (48%) וצי הרכב העירוני (2%).

איור 19 מציג את השינוי בפליטות של גזי חממה בשנים 2000, 2007 ולשנת 2020 על פי תרחיש עסקים כרגיל ברמת התושבים.

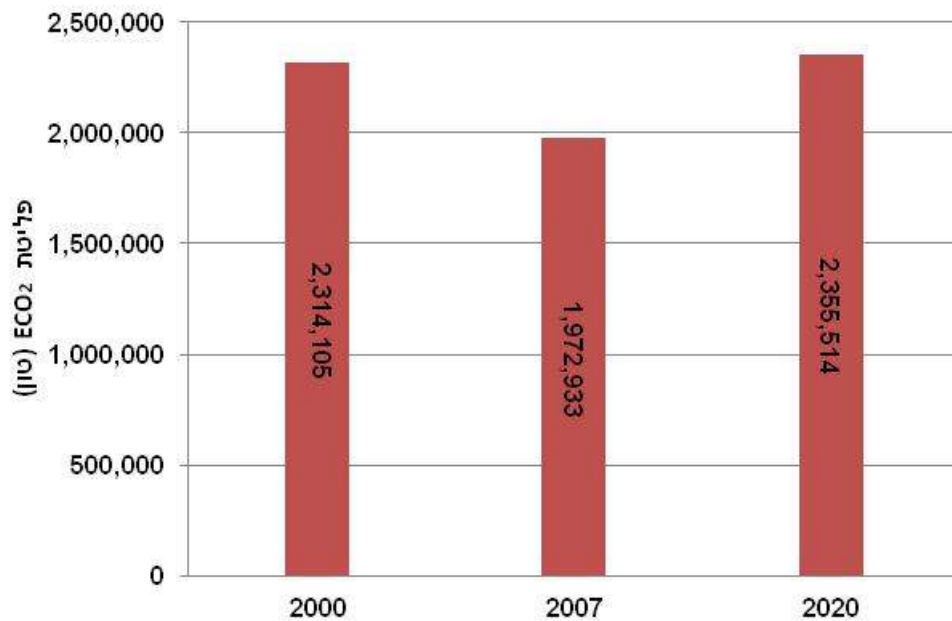


איור 19. תחזית פליטות גזי חממה, רמת התושבים

באופן כללי ברמת התושבים צפויה עליה של כ-1.6% בפליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000 (שנת הבסיס), על פי תרחיש עסקים כרגיל.

מהאיור לעיל ניתן לראות כי ישנם סקטורים ברמת התושבים בהם צפויה הפחתה של פליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000: סקטור הפסולת (48%) והתעשייה (35%). מנגד, ישנם סקטורים אחרים בהם צפויה עליה בפליטות גזי חממה ביחס לשנת 2000: הסקטור הביתי (30%), המסחרי (53%) ותחבורה (47%).

איור 20 מציג את תחזית הפליטה של גזי חממה לשנת 2020 בעיר חיפה ואת הפליטה המחושבת לשנים 2000 ו-2007.



איור 20. תחזית פליטות גזי חממה, כללי

באיור 20 ניתן לראות כי על פי תחזית "עסקים כרגיל" בשנת 2020 צפויה עליה של 1.8% בפליטות גזי חממה המשויכות לעיר חיפה, ביחס לשנת 2000.

מצאי פליטות מזהמי אוויר

מצאי הפליטות הינו מצאי פליטות עירוני שנתי שכולל חמישה מזהמים: תחמוצות גופרית (SO_2), תחמוצות חנקן (NO_x), חלקיקים (PM), מרכיבים אורגנים נדיפים (NMVOC) וחד תחמוצת הפחמן (CO). המצאי נעשה עבור שנת 2007 וכולל מקורות מוקדניים (פליטות מארובות) ומקורות שאינם מוקדניים (פליטות שטח) מסקטורים של תעשייה, מגורים, תחנות דלק, מוסדות ותחבורה. במהלך עריכת מצאי הפליטות נעשה מאמץ לאפיין את הפליטות לאוויר כפי שהיו בשנת 2007, אולם מפאת מחסור בזמינות נתונים (בעיקר עבור הסקטורים תחבורה ומקורות לא מוקדניים בתעשייה) נעשה לעיתים שימוש בנתונים משנים אחרות מתוך הנחה כי הפליטות לא השתנו באופן מהותי בין השנים.

מתודולוגיית הכנת מצאי הפליטות למקורות מוקדניים מבוססת על גישת $bottom\ up$ ¹⁷ של ה-EPA (הסוכנות האמריקאית הסביבתית). מאפייני גישה זו, מפורטים להלן:

- הגישה אופיינית למצאי פליטות ממקורות מוקדניים, אולם ניתנת ליישום גם במצאי פליטות ממקורות לא מוקדניים, אם קיימים נתוני פליטה על פי סקרים מקומיים.
- ליישום השיטה נדרשים משאבים רבים לאיסוף מידע מכל מקור על אופי הפעילות, הפליטה ומקדמי הפליטה.
- התוצאה הינה מצאי מדויק (לעומת גישת ה- $top\ down$), משום שהמידע נאסף מכל מקור בנפרד ולא מחושב מהערכות ברמה ארצית או אזורית.

השיטות המקובלות ביותר להערכת פליטות למטרות מצאי פליטה של מזהמים עיקריים (כגון: תחמוצות גופרית, תחמוצות חנקן, חלקיקים, חד תחמוצת הפחמן), מוצגות להלן. דירוג מ 1 עד 7 מציג את סדר עדיפותן לפי המלצות ה-EPA:

1. נתוני ניטור רציף- ניטור רציף במקורות הפליטה (ארובות) עם זמני מיצוע קצרים.
2. נתוני דיגום- דיגומי ארובה הנעשים במקורות הפליטה השונים באופן תדיר הן על ידי המפעלים עצמם והן על ידי הרשויות השונות. ניתן לחשב פליטות בזמני מיצוע שונים באמצעות אקסטרפולציה.
3. מאזני מסה – חישובים הנדסיים של צריכות, איבודי חומר תהליכים וכו'.
4. מקדמי פליטה- יחס בין פליטה לפעילות המתרחשת במתקן/מפעל. מקדמי הפליטה מייצגים בדרך כלל פעילות תעשייתית מסוימת ולא מתקן או מפעל ספציפי.
5. אנליזת דלק- חישוב פליטות על בסיס חוק שימור אנרגיה, למשל לחישוב פליטות SO_2 .
6. מודלים להערכת פליטות- מודלים אמפיריים לדוגמא: LandGem, TANKS.

¹⁷ Handbook for Criteria pollutant Inventory development, EPA

7. סקרים ושאלונים- בעיקר להבנת תהליכים ספציפיים (בעיקר לחישוב פליטות שטח).

בקביעת מתודולוגיה לחישוב פליטות ממקורות מוקדיים בשיטת ה-bottom-up, יש להתחשב בגורמים הבאים:

1. זמינות נתונים איכותיים.
 2. קביעת מתודולוגיה הניתנת ליישום למקורות הפליטה הרלוונטיים.
 3. מטרת המצאי- תיתכן מתודולוגיה שונה בהתאם למטרת המצאי (מצאי לבחינה באמצעות מודל פיזור, מצאי ברזולוציה ארצית, מצאי ברזולוציה עירונית וכו')
- שקלול כל הדרישות ומאפייני השיטות השונות הוביל לקביעת המתודולוגיה למצאי זה, המתוארת באופן סכמטי באיור הבא.



איור 21. תיאור סכמטי של בניית מצאי פליטות לאוויר

השלבים המוצגים באיור שלעיל ניתנים לסיכום בארבע הסעיפים הבאים:

א. הגדרת מטרת המצאי

בניית מצאי פליטות מתחיל בהגדרת מטרותיו ובזיהוי משתמשיו. השלבים הראשונים הללו ישמשו לקביעת רזולוציית הנתונים והזמנים בבניית המצאי. מטרת מצאי הפליטות כפי שנערך במסמך זה הינה להציג תמונת פליטות לאוויר של מזהמים שונים ברמה עירונית וברזולוציה שנתית.

ב. הגדרת היקף מצאי מזהמי אוויר

במהלך תכנון מצאי יש להגדיר ראשית את הגבולות הגיאוגרפים אליו מתייחס המצאי, המזהמים הרלוונטיים לבדיקה, מקורות הפליטה הקיימים בשטח המצאי ורזולוציית הזמן אליה מתייחס המצאי (במקרה שלנו- מצאי שנתי). בזמן עריכת מצאי פליטות יש להגדיר מראש מהם מקורות הפליטה הרלוונטיים לפליטות אותן נרצה לכמת. מקורות הפליטה כפי שהוגדרו למצאי הפליטות במסמך זה הינם: תעשייה (מקורות מוקדדים ומקורות לא מוקדדים) עבורה קיימים נתונים זמינים, מתקני תשתיות לאומיות עבורם קיימים נתונים זמינים, תחנות דלק, תחבורה, שימושים ביתיים בחומרים אורגניים נדיפים, ופליטות לאוויר משריפת דלקים במגורים ומוסדות.

מקורות הפליטה מסווגים על פי אופי המקור ל"קבוצות-על" על פי החלוקה הבאה:

- מקורות מוקדדים – מקורות פליטה מהם נפליטים מזהמים לאוויר דרך ארובה.
- מקורות לא מוקדדים- מקורות פליטה מהם נפליטים מזהמים לאוויר שלא דרך ארובה.
- מקורות נידדים- מקורות פליטה שאינם קבועים בנקודה אחת. מקורות נידדים הנפוצים ביותר הינם תחבורה על רכיביה השונים.

ג. בניית מצאי מזהמי אוויר

הגדרת גבולות המצאי ומיפוי מקורות הפליטה הינו השלב הראשון בבניית מצאי פליטות. השלב הבא כולל איסוף נתונים שתלוי גם הוא ברזולוציה הנדרשת. לאחר איסוף הנתונים הנדרשים ניתן לחשב את הפליטות לאוויר מכל מקור פליטה. חישוב הפליטות נעשה עבור כל מקור פליטה בנפרד. עבור כל סקטור הוגדרו בתחילה הנתונים הנדרשים ואופן חישוב הפליטות לאוויר מסקטור זה. מצאי הפליטות המוצג להלן נעשה בעזרת נתוני דיגום בארובות השונות וכן בעזרת מקדמי פליטה שונים המתאימים לסקטורים ולטכנולוגיות השונות בכל סקטור, אשר התקבלו מפורום 15 והמידע המקצועי הקיים בחברת DHV. לצורך הערכת הפליטות השנתיות של המזהמים השונים נערך איסוף מידע מקיף ממקורות רבים ושונים בכללן המשרד להגנת הסביבה, עיריית חיפה על אגפיה השונים, איגוד ערים חיפה, פורום ה-15, משרד התשתיות הלאומיות ועוד. עבור כל סקטור מפורט מקור הנתונים ששימשו לצורך עריכת מצאי הפליטות, זאת על מנת שיהיה ניתן בעתיד לעדכן, לערוך ולהוסיף מקורות פליטה למצאי הנוכחי. מצאי הפליטות הינו מצאי שנתי עבור שנת 2007. בעת עריכת מצאי הפליטות נעשה ניסיון להגיע לנתוני אמת ככל הניתן וניתן דגש על אמינות ודיוק הנתונים. לצורך אפיון פליטות שנתיות נלקחו מספר הנחות בסקטורים שונים כפי שיפורט בהמשך באשר להשתנות הפעילות לאורך השנה. כל מקור פליטה מאופיין בפליטה שנתית של המזהמים השונים הרלוונטיים אליו, בנוסף בוצע מיפוי של עיקר מקורות הפליטה השונים בשטחי העיר חיפה באמצעות GIS.

ד. בקרת איכות

לאחר חישוב הפליטות לאוויר מתבצע שלב בקרת האיכות. מטרת בקרת האיכות היא להבטיח כי המצאי שנבנה אכן משקף את הפליטות לאוויר בפועל בצורה האמינה ביותר בהתאם למטרות המצאי וזמינות הנתונים. במהלך הבקרה נערכת בדיקה האם כל מקורות הפליטה הרלוונטיים

אכן נכללו במצאי, האם המתודולוגיות שנבחרו לחישוב הפליטות מתאימות, מבוצע איתור שגיאות ועוד. בסיים בקרת האיכות, המצאי מוכן לדיווח ולהגשה.

בקרת האיכות במצאי זה כללה מספר בדיקות:

- הכללת מקורות הפליטה העיקריים.
- השוואה יחסית למקורות נתונים שונים כדוגמת פרסומי הלמ"ס, המשרד להגנת הסביבה, איגוד ערים חיפה- הגנת הסביבה וערים אחרות.
- דירוג מקורות הפליטה על פי גודל הפליטה לשם בחינה איכותית של הפליטות.
- מיקומים גיאוגרפים של מקורות הפליטה השונים בגבולות העיר חיפה באמצעות מודל GIS.

במהלך בקרת האיכות תוקנו מיקומים גיאוגרפים של מקורות פליטה שונים הן בתוך רחבי העיר חיפה והן כאלו שנכללו שלא לצורך, כיוון שאינם בשטח גבולות העיר. בקרת האיכות העלתה בנוסף את נושא סיווג מקורות הפליטה לתתי הסקטורים השונים, עובדה שעזרה לסווג את מקורות הפליטה בהתאם לסיווגים מקובלים של העירייה.

איסוף הנתונים הינו תהליך ארוך ועיקרי בעת עריכת מצאי פליטות, אי לכך לצורך שיפור מצאי הפליטות בהמשך אנו ממליצים לקבל דיווחים שוטפים מהגורמים השונים, אם מהרשויות השונות ואם מהמפעלים/בתי העסק השונים. הדיווחים צריכים להיעשות בהתאם לפורמט העונה על צרכי העירייה ומאפשר לה לעקוב אחר השינויים השונים הנעשים בכל אחד ממקורות הפליטה. עובדה זו תאפשר בעתיד להרחיב את מצאי הפליטות מעבר לסקטורים הנוכחיים.

בפרקים הבאים מפורט מקור הנתונים, אופן חישוב הפליטה השנתית מכל סקטור והפליטה המחושבת.

3.1 תעשייה

3.1.1 מקורות פליטה מוקדיים

מצאי פליטות מתעשייה מתייחס לפליטות מוקדיות ומבוסס על נתוני דיגום ארובות המבוצע הן על ידי המפעלים והן על ידי המשרד להגנת הסביבה. נתונים מדיגומי ארובה של המפעלים התקבלו מגברת אביבה טרכטמן מהמשרד להגנת הסביבה ומאיגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה. נתוני הדיגומים כוללים ריכוזים וקצבי פליטה שתיים של המזהמים הנדגמים. לצורך המצאי נקבע קצב פליטה שיתי מייצג לכל מזהם בכל ארובה, וזאת על פי הדיגומים שהתבצעו בה. לקבלת פליטה שנתית הונחה פליטה לאורך כל שעות השנה במפעל חיפה כימיקלים ותרו, במפעל גדות מסופים דרום הונחה עבודה של כ-1,300 שעות בשנה לשני דודי הקיטור יחד¹⁸. עבור שאר מקורות הפליטה הוכפלה הפליטה השעתית במספר השעות בשנה (לפי 43 שעות שבועיות).

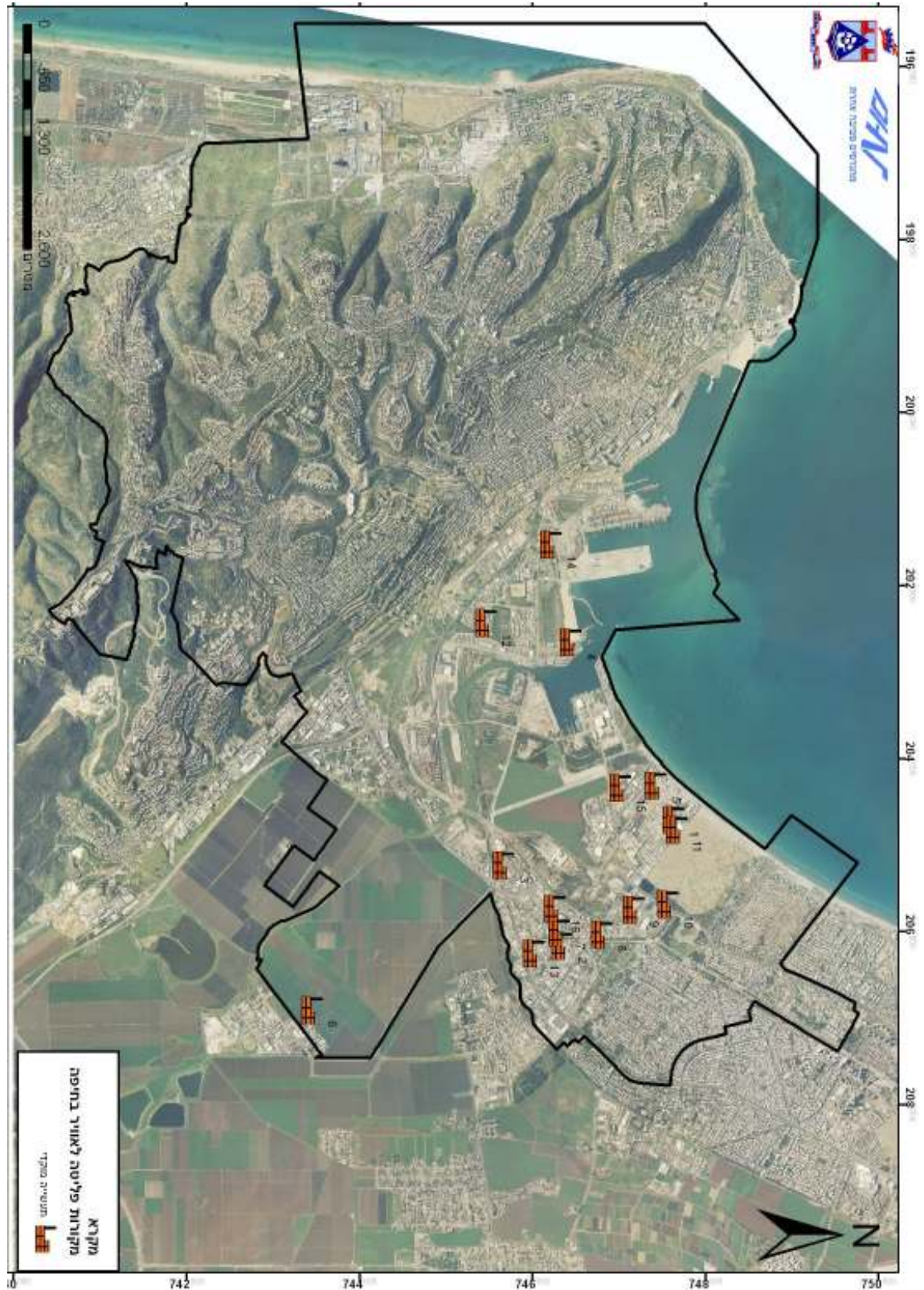
טבלה 17 מציגה את סיכום הפליטות המוקדיות מהתעשייה כפי שחושבה במסמך זה.

¹⁸ על פי דיווחי איגוד ערים אזור מפרץ חיפה - הגנת הסביבה

טבלה 17. סה"כ פליטת מזהמים ממקורות מוקדיים, 2007

מס"ד	שם מקור	תחמוצות גופרית SO _x	תחמוצות חנקן NO _x	חלקיקים PM10	פחמן חד חמצני CO	חומרים אורגנים נדיפים VOC
ק"ג/שנה						
1	אי.אם. סי יציקות בע"מ		84			
2	ביטום בע"מ	6,526		296	21	21
3	בתי יציקה וולקן בע"מ			4,731		338
4	גדות אחסון ושינוע – מסוף דרום	4,804	1,606	1,164		
5	דור כימיקלים	11,299	2,471	950	317	3
6	חיפה כימיקלים	534,360	256,668	41,172		52,560
7	יציקות המפרץ			63		
8	יציקות פינקלשטיין			21		
9	מגן גילון בע"מ	5,196	908	781		
10	מעוף מתכות			42		
11	סהל- אלובין בע"מ			21		
12	פז שמנים וכימיקלים					1,288
13	פרוטארום בע"מ	6,794	2,492	936	444	23
14	שמן תעשיות בע"מ	84,205	24,872	2,929	2,872	
15	תוצרת מזון ישראלית	38,058	16,790	2,006	1,964	
16	תרו תעשייה רוקחית בע"מ	24,659	6,395	1,183		2,584
סה"כ		715,716	312,286	56,295	5,618	56,817

1. קיימים מפעלים נוספים, ובניהם למשל מפעל גדות ביוכימיה אשר עברו אין נתוני דיגום זמינים במשרד להגנת הסביבה ובאיגוד ערים אזור מפרץ חיפה - הגנת הסביבה ועל כן אינם מצויים בטבלה.
 2. המפעלים אינם יציקות ובתי יציקה וולקן הפסיקו את פעילותם בחיפה. הם נכללו בטבלה מאחר ובשנת 2007 היו פעילים.
 3. הפליטות המוצגות הינן תחשיב שנסמך על דיגומי ארובה שבוצעו במפעלים השונים. במקומות בהם לא מצוין היקף הפליטה הדבר נובע מאחת משלוש הסיבות הבאות:
 - אין פליטה בפועל של מזהם זה מהמפעל.
 - לא נדרש ו/או נעשה דיגום של מזהם זה במפעל על ידי המשרד להגנת הסביבה.
 - בדיגום הארובה קצב הפליטה השעתי היה נמוך מסף הרגישות של המכשיר
- איור 22 מציג את פריסת מקורות הפליטה המוקדדים בחיפה אשר לגביהם היו נתונים זמינים כפי שמפורטים בטבלה 17 לעיל (מספור המקורות במפה הינו על פי המספור בטבלה לעיל).



איור 22. פריסת מקורות פליטה מוקדיים בחיפה, 2007

3.1.2 מקורות לא מוקדיים

פליטה ממקורות לא מוקדיים הנה פליטה שמקורה אינו בארובה, אלא פליטות שטח דליפות מרכיבי ציוד. מטרת הפרק להלן לכמת במגבלת הנתונים הקיימים את פליטת הפחמימנים הנדיפים (VOC) אשר מקורם בפליטות לא מוקדיות. מסמך זה מתייחס לנתוני פליטות לא מוקדיות ממפעלי התעשייה בלבד ועל בסיס נתוני פליטות של המשרד להגנת הסביבה עבור שנת 2009.

מקורות נוספים אפשריים לפליטת VOC אשר לא נכללו בדו"ח זה:

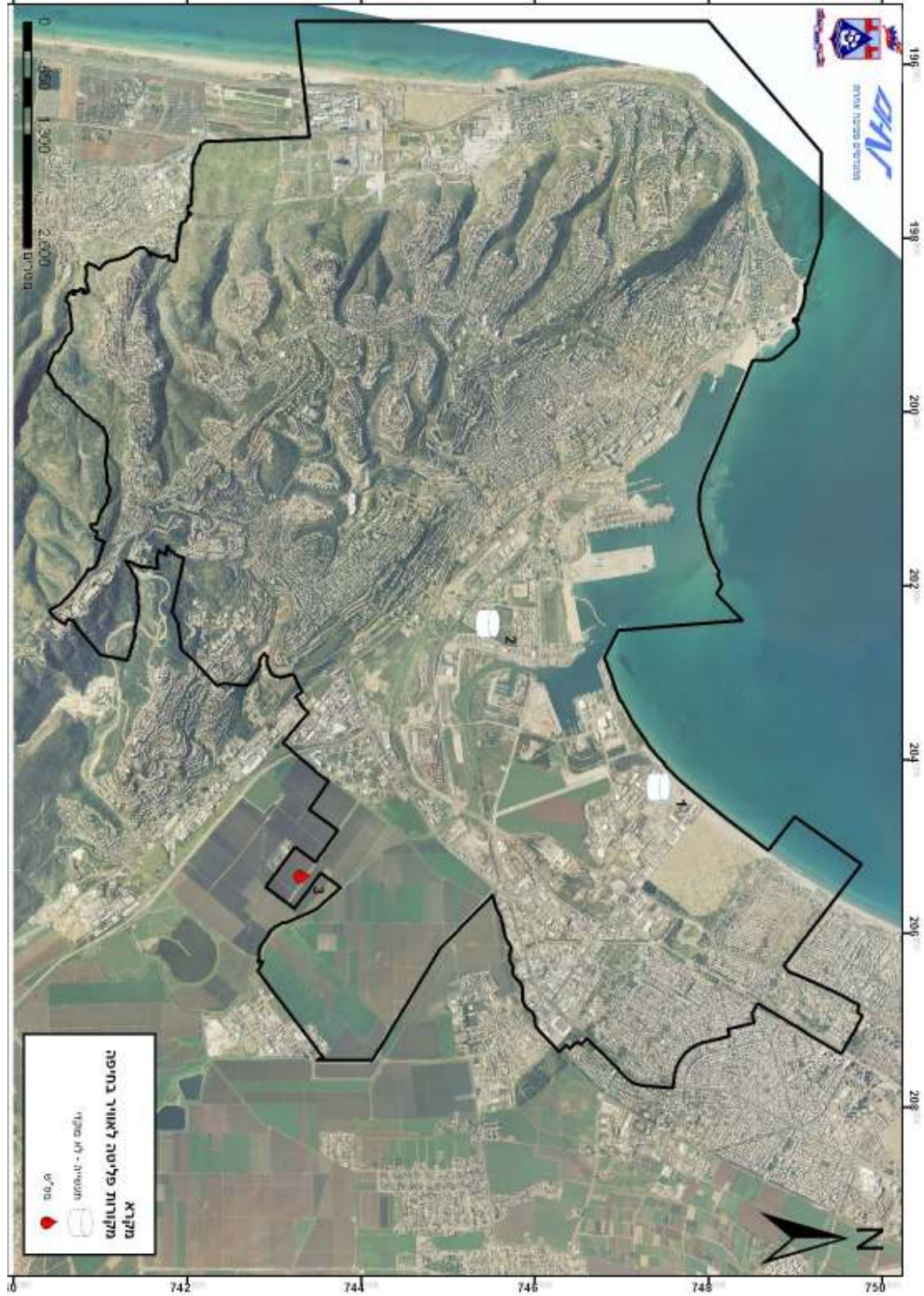
- עסקים קטנים כגון מכבסות ניקוי יבש ובתי דפוס- מנתוני משרד להגני"ס תרומתם של אלה לפליטה הכוללת של VOC באזור חיפה הינו זניח ביחס לשאר המקורות התעשייתיים¹⁹. בנוסף, בשנים האחרונות עסקים אלה נכנסו תחת מסגרת תנאים חדשה, המגבילה ומפחיתה פליטות VOC לרמה מינימלית.
- מצבעות ומוסכים למיניהם-בעיר תעשייתית כחיפה תרומת מקורות אלה זניחה, באופן יחסי. כמו כן, יש קושי גדול לאסוף נתונים מעסקים אלה במסגרת העבודה הנוכחית. טבלה 18 מציגה את הפליטות הלא מוקדיות מהמפעלים השונים. פליטות לא מוקדיות ממתקני תשתיות לאומיות יפורטו בהמשך בסעיף 3.2.

טבלה 18. פליטות VOC לא מוקדיות, ק"ג לשנה (נתוני שנת 2009)

מס"ד	מפעל	פליטת VOC (ק"ג /שנה)
1	דור כימיקלים	320,240
2	פז שמנים וכימיקלים	22,733
3	מט"ש חיפה	41,000
סה"כ		383,973

איור 23 מציג את פריסת מקורות הפליטה הלא מוקדיים כפי שמפורטים בטבלה לעיל בעיר חיפה (מספור המקורות במפה הינו על פי המספור בטבלה לעיל).

¹⁹ http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/mahoz_haifa_2010_1.pdf



איור 23. פריסת מקורות פליטה לא מוקדיים בחיפה, 2009

3.2 תשתיות לאומיות

התשתיות הלאומיות בחיפה משרתות את כלל תושבי ישראל ומפוקחות על ידי משרדים ורשויות הממשלה, בין השאר באמצעות הצווים האישיים וחוק אוויר נקי. פיתוח התשתיות הלאומיות מבוצע לרוב בעידוד או בשל אינטרסים כלל ארציים. תשתיות אלה כוללות בין היתר את המתחם הפטרוכימי (בתי זיקוק, גדיב וכרמל אוליפינים), תחנת הכח של חברת חשמל, חוות הדלקים השונות, נמל חיפה ושדה התעופה. קיימות תשתיות לאומיות נוספות אשר לא ניתן לכמת את הפליטות מהן בשל היעדר נתונים, למשל, בסיסי צבא ומתקני הרכבת. מתודולוגית חישוב:

- מתחם הפטרוכימיה וחברת חשמל: חישוב הפליטות השנתיות נעשה על סמך דוח איגוד ערים חיפה²⁰. נתוני הפליטה בדו"ח מוצגים כסיכום פליטות שנתיות ללא חלוקה לפליטות מוקדיות ובלתי מוקדיות, כיוון שאותו דו"ח מציג גם פליטות מחוות הדלק הונח כי הפליטה הכוללת מהמקורות השונים הינה ממקורות מוקדיים ובלתי מוקדיים יחד. הפליטה השנתית חושבה תוך הנחה שהעבודה במפעלים אלה רציפה וקבועה לאורך השנה (8,760 שעות).
- נמל חיפה ונמל התעופה: הפליטה השנתית משריפת דלקים במנועי כלי שיט וטיס בנמל חיפה ונמל התעופה חושבה מתוך דו"ח שהוכן עבור המשרד להגנת הסביבה: אומדני פליטות זיהום אוויר מכלי טייס ומכלי שייט ואמצעים לצמצום הזיהום, מטא-טק מאי 2010
- חוות דלקים: נתוני פליטות מחוות הדלק הינן פליטות לא מוקדיות ועל בסיס נתוני פליטות של המשרד להגנת הסביבה עבור שנת 2009.

סיכום פליטות שנתיות מאתרי התשתיות הלאומיות מוצג בטבלה 19 וטבלה 20.

טבלה 19. סה"כ פליטת מזהמים ממקורות מוקדיים - תשתיות לאומיות

מס"ד	שם מפעל	תחמוצות גופרית SO _x	תחמוצות חנקן NO _x	חלקיקים PM ₁₀	חומרים אורגניים נדיפים VOC
ק"ג/שנה					
1	בתי זיקוק ²¹	4,204,800	1,992,900	227,760	3,206,620
2	גדיב	569,400	381,060	32,412	1,200,120
3	חברת חשמל	3,635,400	2,068,236	234,768	35,040
4	כרמל אוליפינים	858,480	639,480	67,452	4,572,720
סה"כ		9,268,080	5,081,676	562,392	9,014,500

²⁰ טבלה 6, דוח פעילות לשנת 2007, איגוד ערים מפרץ חיפה - הגנת הסביבה

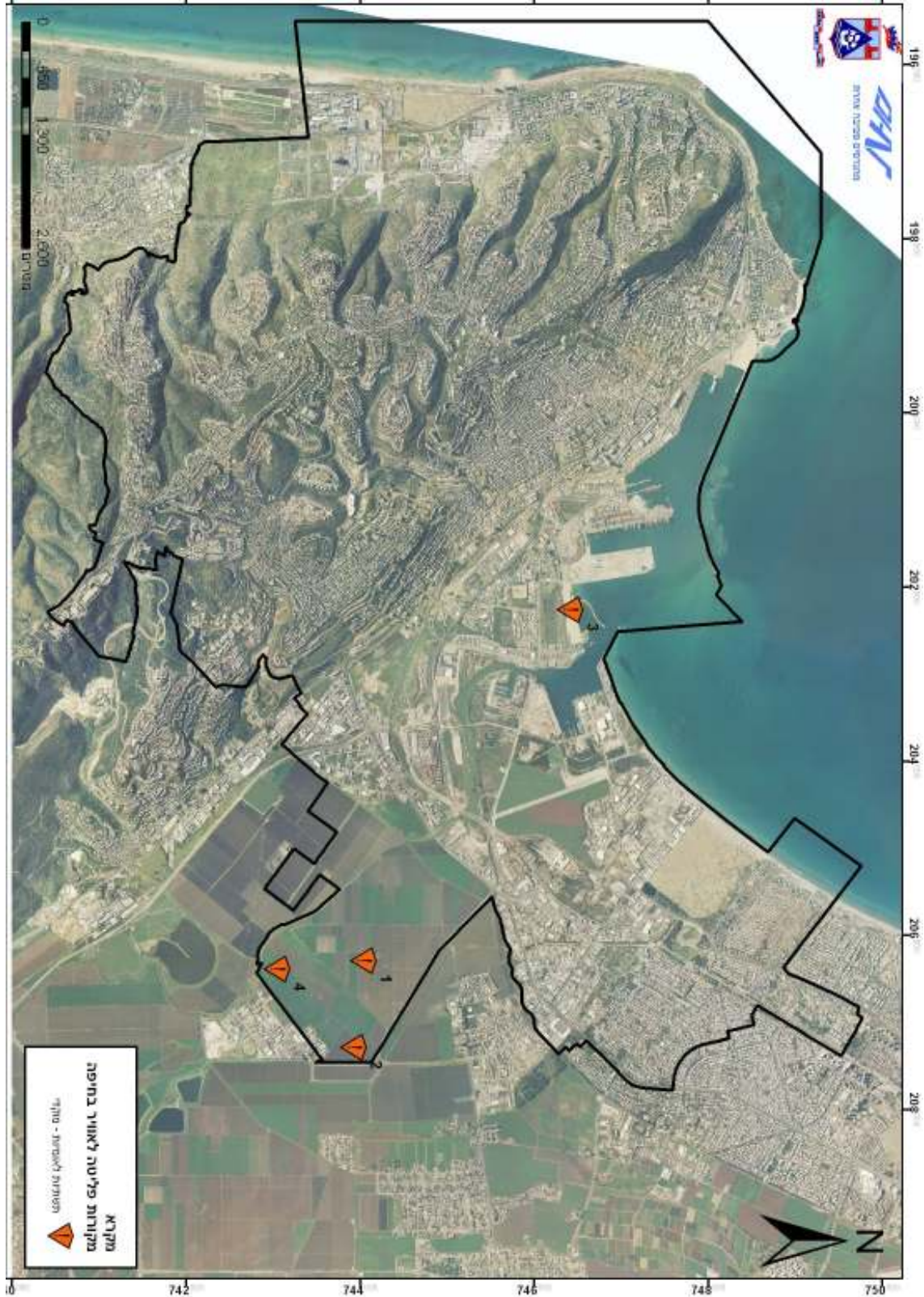
²¹ כולל פליטות NMVOC משב"ח שמנים בסיסיים (סקר פליטות VOC באזור חיפה, איגוד ערים חיפה)

טבלה 20. סה"כ פליטת מזהמים ממקורות לא מוקדדים - תשתיות לאומיות

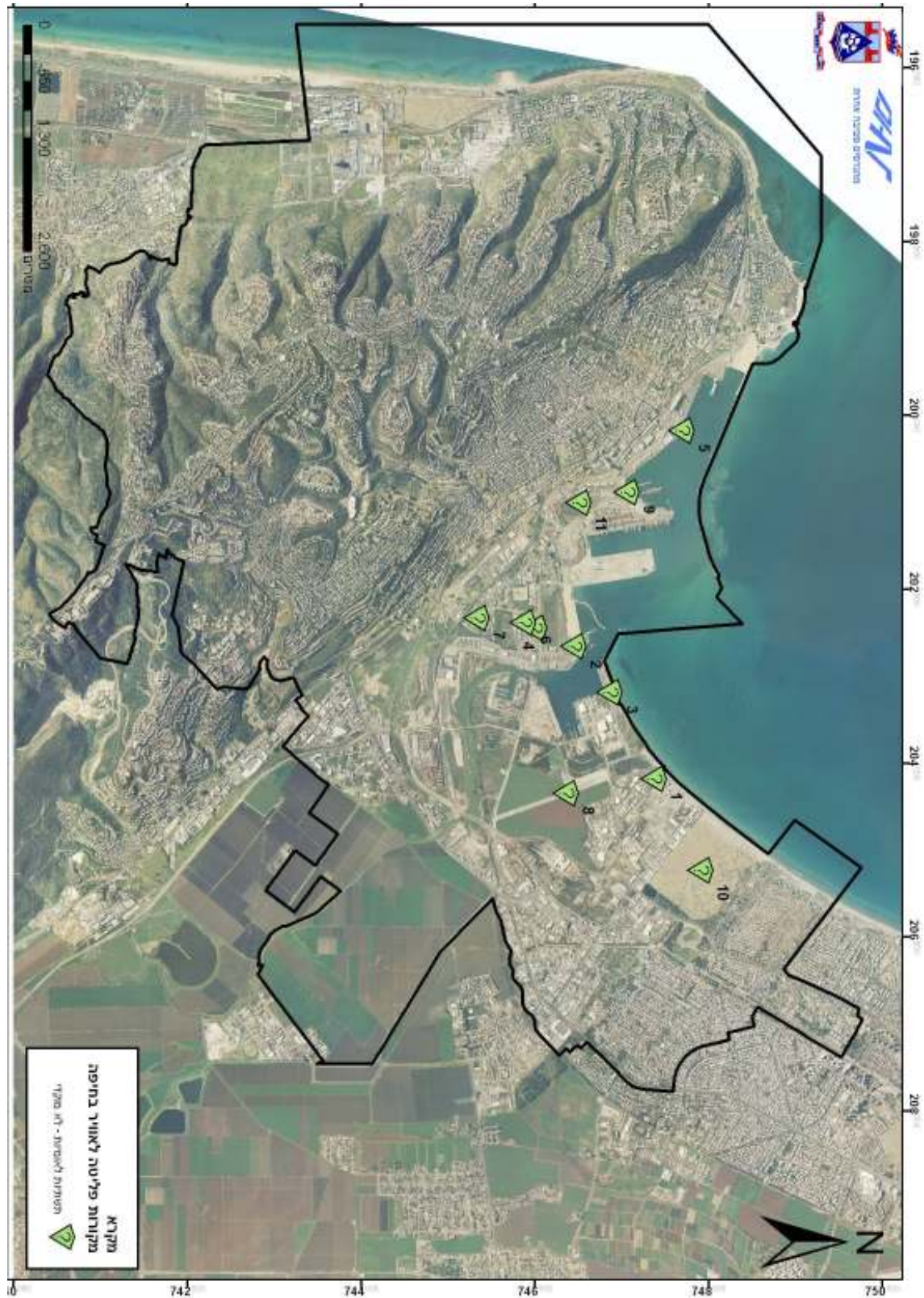
מס"ד	שם מפעל/מתקן	תחמוצות גופרית SO _x	תחמוצות חנקן NO _x	חלקיקים PM ₁₀	חומרים אורגניים נדיפים VOC
ק"ג/שנה					
1	נמל תעופה (כלי טייס)	300	3,300	30	200
2	נמל חיפה (כלי שייט)	2,064,000	4,975,000	13,000	169,000
3	גדות מסופים לכימיקלים – מסוף מזרח				5,840
4	גדות מסופים לכימיקלים – מסוף דרום				47,813
5	גדות מסופים לכימיקלים – מסוף צפוני				44,186
6	דלק – חוות המכלים				71,598
7	סונול ישראל בע"מ – כולל חוות מכלים				125,320
8	פז חברת נפט בע"מ – כולל חוות מכלים				93,284
9	תשתיות נפט ואנרגיה טרמינל קריית חיים				47,373
10	תשתיות נפט ואנרגיה – נמל הדלק ²²				76,352
סה"כ פליטה		2,064,300	4,978,300	13,030	680,966

האיורים הבאים מציגים את פריסת אתרי התשתיות הלאומיות בעיר חיפה (מספור המקורות במפות הינו על פי המספור בטבלאות לעיל).

²² כולל את נתון הפליטה מחוות המכלים 20 אקר (במפה מצוין כמספר 11)



איור 24. פריסת מקורות פליטה מוקדיים - תשתיות לאומיות



איור 25. פריסת מקורות פליטה לא מוקדדים - תשתיות לאומיות

3.3 תחבורה

פליטות מזהמים מכלי רכב מהוות חלק נכבד מכלל הפליטות ברמה העירונית וכן מקור חשיפה עיקרי של האוכלוסייה לזיהום אוויר. האוכלוסייה נמצאת בסמיכות למקור הפליטה הן מבחינת גובה מקור הפליטה והן מבחינת מיקומו. רמת הפליטה משתנה בהתאם לסוג כלי הרכב, מאפייני המנוע, סוג הדלק, שנתון הייצור, מהירות ואופי הנסיעה ורמת תחזוקת הרכב. להלן המזהמים העיקריים הנפלטים לפי סוג כלי רכב:

טבלה 21. מזהמים עיקריים לפי סוג רכב

מזהם	רכב בנזין	רכב סולר
חלקיקים		+
תחמוצות חנקן	+	+
חד תחמוצת הפחמן	+	+
חומרים אורגניים נדיפים	+	+

חישוב הפליטות במצאי מבוסס על נתוני הנסועה בק"מ, כפי שהתקבלו מחברת יפה-נוף ומתייחסים לנתוני שנת 2006. מקדמי הפליטה הינם מקדמי הפליטה המעודכנים לתאריך 6/10/2011 והמפורסמים באתר המשרד להגנת הסביבה²³. מקדמי הפליטה הינם מקדמים כלליים בהתאם להרכב צי הרכב בישראל. נתוני התחבורה כפי שהתקבלו מציגים ק"מ נסועה יממתי. לצורך סקר זה הונחו מספר הנחות, כדלקמן:

- נסועה שנתית מייצגת הוערכה על פי נתוני נסועה יממית כפי שמתואר בסעיף 2.2.4.
- שיפוע הכביש 0 מעלות- אופי הפליטה לאוויר מכלי רכב מושפע משיפוע הכביש. כיוון שבמסגרת עבודה זו נעשית הערכת פליטות ברמה עירונית כוללת ללא חלוקה לכבישים השונים, הונחה הנחה של שיפוע כביש 0 מעלות. הנחה זו מתבססת כי בראייה עירונית סך שיפועי הכבישים מקזזים אחד את השני.
- מהירות נסיעה עירונית ממוצעת על פי נתונים ממודל יפה נוף.
 - רכב פרטי – 26 קמ"ש
 - אוטובוס – 14.3 קמ"ש
 - משאית – 25 קמ"ש
 - רכב משא קל/ואן/גיפ (עד 4 טון) – 18.5 קמ"ש

הנחות אלו משפיעות באופן ישיר על מקדמי הפליטה ולכן גם על הפליטה המחושבת של המזהמים. מקדמי הפליטה למזהמים השונים מתחבורה מתאימים למהירויות נסיעה שונות בקפיצות של 10 קמ"ש, לפיכך מהירות הנסיעה בכל אחת מקבוצות הרכב הותאמה למהירות הקרובה ביותר לה יש מקדם פליטה.

²³ המשרד להגנת הסביבה - הנחיות לחישוב פליטות מזהמים מכבישים

טבלה 22. מקדמי פליטה לחישוב פליטות מתחבורה

PM	NOx	HC	CO	מהירות נסיעה	
גרם/שנייה				קמ"ש	
0.004	0.51	0.31	2.77	30	פרטי
0.48	18.35	1.16	4.15	10	אוטובוס
0.17	6.37	0.36	1.22	30	משאיות
0.06	1.60	0.64	5.37	20	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט') ²⁴

הפליטות לאוויר כפי שחושבו במסמך זה מוצגות להלן בטבלה 23.

טבלה 23. פליטות שנתיות מתחבורה, 2006

PM	NOx	HC	CO	נסועה שנתית	
ק"ג/שנה				ק"מ	
3,441	412,076	249,162	2,246,107	812,225,007	פרטי
6,792	261,756	16,527	59,268	14,264,658	אוטובוס
11,323	435,996	24,590	83,693	68,476,857	משאיות
632	16,251	6,504	54,425	10,139,644	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')
22,188	1,126,079	296,783	2,443,493	905,106,166	סה"כ

²⁴ מקדם פליטה של טנדר

3.4 תחנות דלק

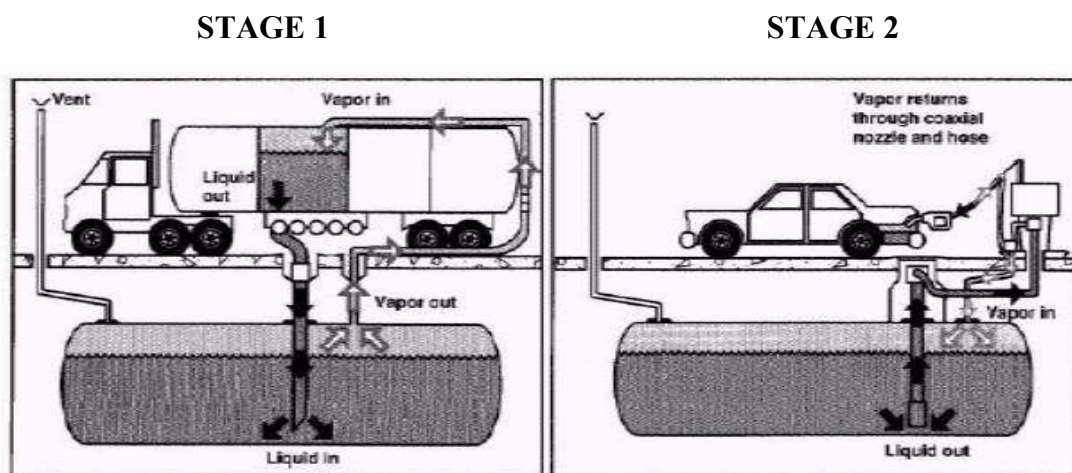
תחנות דלק מאופיינות במספר מוקדים/פעילויות בתוך התחנה, הפולטים חומרים אורגניים נדיפים (VOC) :

- מילוי מכלי הדלק של תחנת הדלק
- תדלוק כלי הרכב
- נשמי מכלים תת קרקעיים
- שפך בעת תדלוק כלי רכב

שני המוקדים העיקריים לפליטת VOC הינם מילוי מכלי הדלק של התחנה ותדלוק כלי הרכב. תחנות דלק מאחסנות לרוב שני סוגי דלקים: בנזין וסולר. פליטה בלתי מוקדית של VOC לאוויר מקורה מבנזין בלבד, וזאת מכיוון שסולר הינו בעל לחץ אדים נמוך. אמצעי הפחתת הפליטות נחלקים לפי מקורות הפליטה ומאופיינים ביעילות הפחתה שונה כפי שמופרט להלן:

- STAGE 1 - מערכת מישוב אדים המפחיתה פליטות בעת מילוי מכלי הדלק של תחנות הדלק (יעילות הפחתה של 85%)
- STAGE 2 - מערכת מישוב אדים המפחיתה פליטות בעת תדלוק כלי הרכב (יעילות הפחתה של 90%)

האיור הבא מציג את שני מקורות הפליטה באופן סכמטי:



איור 26. תיאור סכמטי stage 1, stage 2

בשנת 2007 היו בחיפה כ-59 תחנות דלק, בעלות אישור מכירת דלק בהתאם לחוק. חלוקת התחנות על פי חברות הדלק הינה כדלקמן:

טבלה 24. תחנות דלק על פי חברת דלק בעיר חיפה, 2007

מספר תחנות	חברת דלק
1	גל
10	דור-אלון
15	דלק
16	סונול
16	פז
1	שמר מרום
59	סה"כ

הנתון הנדרש עבור חישוב פליטות מסקטור זה הינו צריכת בנזין שנתית בתחנות הדלק. חישוב הפליטות נעשה באמצעות הכפלת מקדמי פליטה²⁵ בצריכת הבנזין השנתית המחושבת הממוצעת של כל תחנה²⁶, תחת ההנחה כי כל התחנות התקינו מערכת מישוב אדים STAGE 1, וכי מערכת מסוג STAGE 2 אינה מותקנת באף תחנה.

טבלה 25. פליטות VOC מתחנות דלק

פליטת VOC (ק"ג/שנה)	מספר תחנות	
249,546	59	תחנות STAGE 1
0	0	תחנות STAGE 2
249,546	59	סה"כ

האיור הבא מציג את תפרוסת תחנות הדלק של חברות הדלק בעיר חיפה.

²⁵ Transportation and Marketing of Petroleum Liquids - AP-42 chapter 5.2

²⁶ השלמת נתונים לסקר מצאי פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר בעיריות החתומות על אמנת האקלים של פורום ה-15, זיו לזר ספטמבר 2010

3.5 מגורים

שריפת דלקים לחימום בייתי תורמת לפליטת מזהמים לאוויר. צריכת הדלקים השנתית הכוללת בישראל עבור סקטור המגורים, התקבלה ממשרד התשתיות. צריכת הדלקים השנתית לחימום ביתי בחיפה, חושבה לפי חלקה היחסי של אוכלוסיית חיפה מכלל אוכלוסיית ישראל בשנת 2007. חישוב הפליטות לאוויר נעשה בעזרת מקדמי פליטה שמקורם ב- AP-42²⁷ ובהתאם לתכונות הדלקים כפי שמפורסם על ידי בתי זיקוק.

טבלה 26. פליטה שנתית בתת סקטור מגורים

דלק	צריכה שנתית טון	צריכה שנתית אלף ליטר	SO _x	NO _x	PM	CO
ק"ג לשנה						
קרוסין	2,633	3,134	3,205	6,771	150	1,881
סולר	1,752	2,061	7,023	4,451	99	1,236
גפ"מ	6,294	11,443	9,750	24,717	549	6,866
סה"כ			19,978	35,939	799	9,983

3.6 מוסדות

בעיר חיפה ישנם שלושה בתי חולים גדולים ומספר בתי חולים קטנים יותר המשמשים את תושבי העיר והאזור כולו. בתי החולים הגדולים הם: בית חולים רמב"ם, בית חולים "בני ציון" רוטשילד ובית חולים כרמל. בתי החולים הקטנים הם: בית חולים אלישע, בית חולים אסותא, בית חולים פלימן ובית חולים 10. מצאי הפליטות כפי שמופיע במסמך זה מכיל פליטות של בית חולים רמב"ם ובית חולים "בני ציון" רוטשילד בלבד, זאת על פי נתוני צריכות דלקים כפי שהועברו באמצעות המחלקה לתכנון ארוך טווח בעיריית חיפה. המחלקה פנתה גם לשאר בתי החולים בבקשה לקבלת נתונים לאפיון והערכת הפליטות לאוויר, עד כתיבת הדו"ח לא התקבלו נתונים.

מוסדות מרכזיים נוספים הקיימים בחיפה הם בתי מלון, בתי אבות ומרכזים אוניברסיטאיים (אוניברסיטת חיפה, טכניון). מוסדות אלה צורכים דלק לצרכים שונים ובעיקר לחימום. שריפת דלקים לחימום תורמת לפליטת מזהמים לאוויר.

בטבלה 27 להלן מוצגים נתונים ממוסדות ומרכזים כפי שהתקבלו משאלון שהופץ לצורך קבלת נתונים באמצעות מחלקת תכנון ארוך טווח בעיריית חיפה (נתונים מודגשים) וכן תחשיב שנעשה לצורך הערכת הפליטות מהמוסדות והמרכזים שלא ענו לסקר. הנחות הבסיס והתחשיב מופיעים בנספח 6.3.6. הנתונים כוללים צריכת דלקים לשנת 2007 - סוג וכמות וגודל פליטת מזהמים לפי סוג הדלק ומקדמי פליטה²⁸.

טבלה 27. פליטה שנתית של מזהמים שמקורה בצריכת דלקים במוסדות, 2007

²⁷ <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s03.pdf>

CO	PM	NO _x	SO _x	צריכת סולר	צריכת מזוט	צריכת גפ"מ	שם המוסד	מס"ד	
ק"ג/שנה				אלף ליטר בשנה					
80	160	881	3,520		133		מלון דן כרמל	1	בתי מלון
90	180	990	3,956		150		מלון דן פנורמה	2	
37	15	146	208	61			מלון הר כרמל	3	
9	4	37	53	16			מלון מרידיאן אלמוג	4	
68	137	753	3,009		114		מלון מרידיאן פנינה ²⁹	5	
34	13	134	191	56			מלון נוף הכרמל חיפה	6	
37	15	149	212	62			קראון פלאזה חיפה	7	
11	4	45	64	19			מלון דביר ³⁰	8	
28	11	113	161	47			מלון מגדל חיפה	9	
19	7	75	106	31			מלון מרום	10	
4	1	15	21	6			בית מלון עליה	11	
11	4	45	64	19			מלון בית השלום	12	
15	6	60	85	25			מלון גלרי	13	
6	2	22	32	9			מלון עדן	14	
1,043	417	4,174	5,926	1,739			בית חולים רמב"ם	15	בתי חולים
445	178	1,781	2,529	742			בית חולים בני ציון רוטישלד	16	
447	179	1,789	2,540	745			בית חולים כרמל	17	
90	9	161	0.05			89	בית החולים האיטלקי	18	
105	10	187	0.06			104	בית חולים אסותא	19	
147	14	262	0.08			145	בית חולים אלישע	20	
43	17	171	243	71			בית אבות מגדלי אלישע	21	בתי אבות
78	31	311	441	130			בית אבות בית אברהם	22	
59	24	235	334	98			בית אבות בן יהודה	23	
12	5	48	68	20			בית אבות בני ברית	24	
11	4	44	62	18			בית אבן העזר	25	
102	10	182	0.05			101	בית דינה	26	
31	12	124	176	52			בית אבות בית הורים	27	
48	19	192	273	80			בית אבות בית יולס	28	
10	4	39	56	16			בית יערה	29	
7	3	27	39	11			בית מרגש	30	

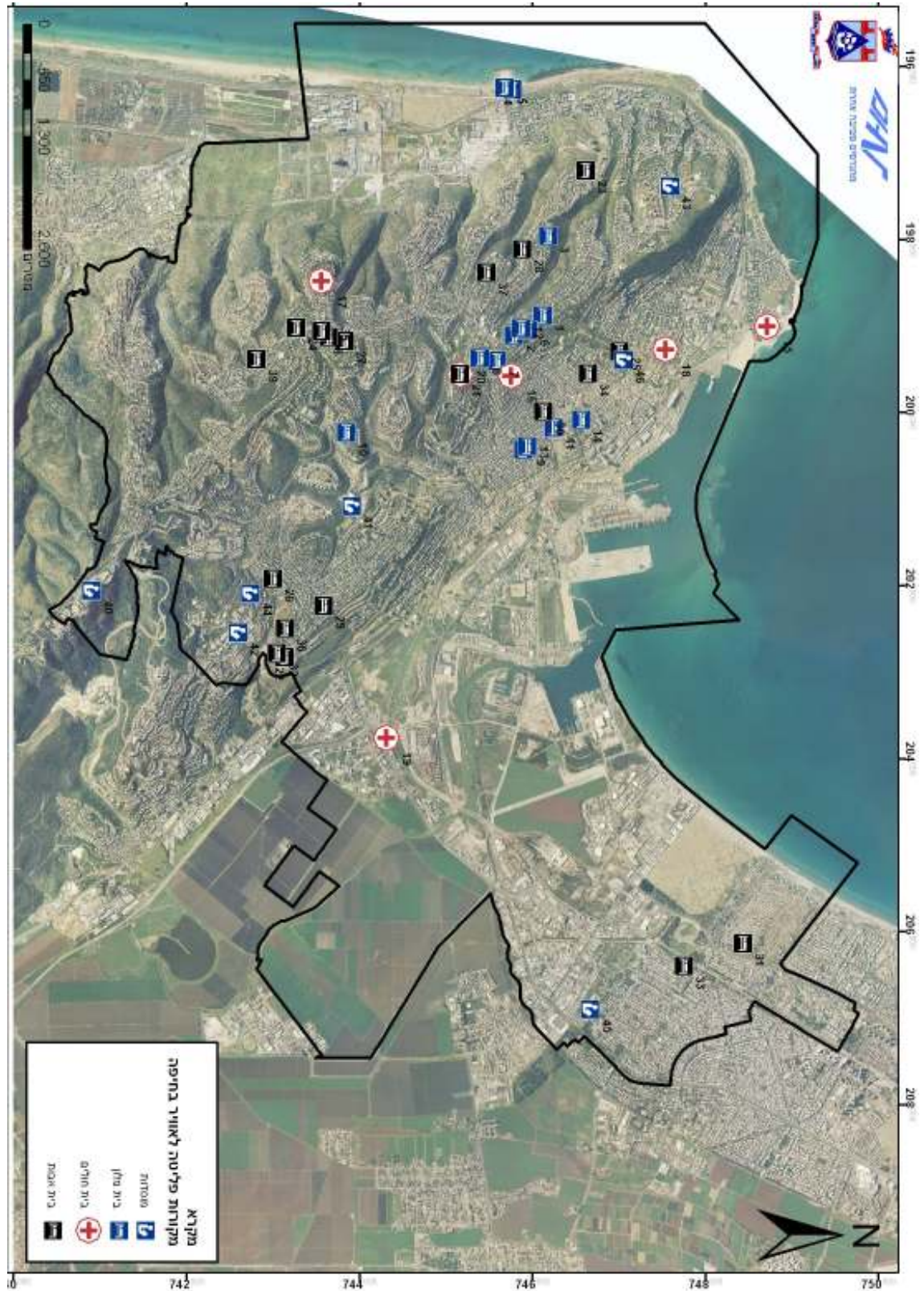
²⁸ <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01>

²⁹ כיום נקרא מלון לאונרדו

³⁰ כיום נקרא מלון גני דן

7	3	27	39	11			בית פנינה	31	
51	21	205	291	85			דור כרמל	32	
25	2	45	0.01			25	חלת הדבש	33	
135	13	240	0.07			134	חמדת אבות	34	בתי אבות
128	12	229	0.07			127	מעון הורים סיני	35	
249	24	445	0.13			247	מעון הרופא	36	
163	16	291	0.09			162	נאות הכרמל	37	
226	22	404	0.12			224	פסגת אחוזה	38	
267	25	477	0.14			265	בית אבות משען כרמל	39	
488	195	1,951	2,771	813			אוניברסיטת חיפה	40	
755	72	1,348	0.40			749	הולמס פלייס-גרנד קניון	41	
815	384	3,362	6,287	959	114	170	טכניון	42	בריכות שחייה
137	13	245	0.07			136	מרכז חינוך ליאו-בק	43	
72	144	792	3,165		120		מרכז ספורט טכניון	44	
183	17	327	0.10			182	מרכז שיקום וספורט אילן	45	
9	4	36	51	15			פדרציה לותרנית עולמי	46	
6,837	2,462	23,616	36,974				סה"כ		

האיור הבא מציג את פריסת המוסדות השונים בעיר חיפה (מספור המקורות במפה הינו על פי המספור בטבלה לעיל).



איור 28. פריסת מוסדות בחיפה, 2007

3.7 שימושים ביתיים בחומרים המכילים ממסים אורגנים

שימוש ביתי בחומרים המכילים ממסים אורגנים תורם אף הוא לפליטת חומרים אורגנים נדיפים.

להלן דוגמאות לחומרים שהשימוש בהם תורם לפליטה:

- תרסיסים למיניהם (חומרי הדברה וניקיון וכדומה)
- תמרוקים (אצטון, ספריים שונים וכדומה)
- דבקים
- חומרי הדברה מוצקים, נוזליים וגזיים
- תכשירי כביסה

ה-EPA פיתח מקדם פליטה³¹ המאפשר לחשב פליטת ממסים אורגנים (NMVOC) לנפש. מקדם הפליטה שווה ל 3.57 ק"ג/נפש/שנה והשימוש בו נעשה באמצעות הנוסחה הבאה:

$$E \text{ (kg/cap/year)} = 3.57 * P$$

כאשר:

E - פליטה שנתית בק"ג לנפש

P - מספר נפשות

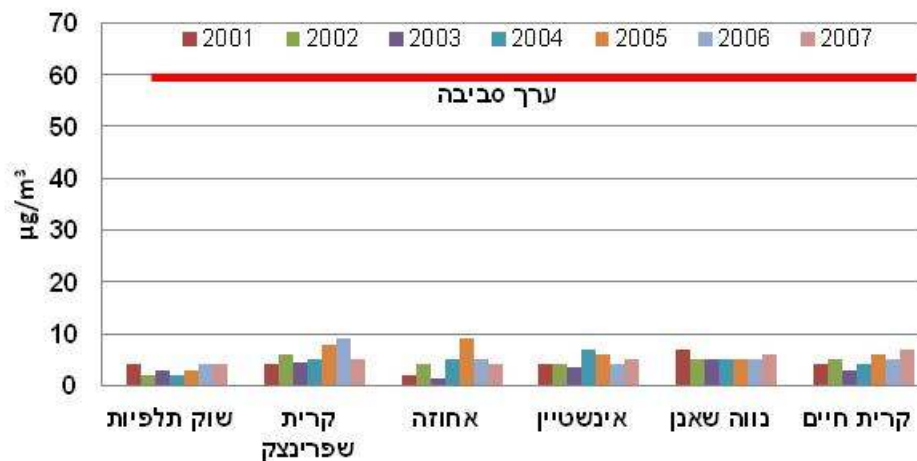
בשנת 2007 מנתה אוכלוסיית חיפה כ 264,900 תושבים. הפליטה השנתית אם כן חושבה כ- 948,112 ק"ג של NMVOC

³¹ <http://www.epa.gov/ttn/chief/eiip/techreport/volume03/iii05.pdf>

- ערכי יעד - ערכים שחריגה מהם מהווה חשש לסיכון או לפגיעה בחיי אדם, בבריאותם או באיכות חייהם של בני אדם, בנכסים או בסביבה, לרבות בקרקע, במים, בחי ובצומח, שיש לשאוף להשיגם כיעד.
- ערכי סביבה - ערכים שחריגה מהם מהווה זיהום אוויר חזק או בלתי סביר, שייקבעו על בסיס ערכי היעד והידע הטכנולוגי העדכני, ובהתחשב באפשרות המעשית למניעת חריגה מערכי היעד.
- ערכי התרעה – ערכים שחריגה מהם, בחשיפה לזמן קצר, גורמת או עלולה לגרום לסיכון או לפגיעה בבריאותם של בני אדם, ויש לנקוט אמצעים מידיים למניעת החריגה מהם או למניעת הנזק הנובע מהחריגה.

איור 30 מציג את הממוצע השנתי של תחמוצות גופרית בתחנות הניטור בחיפה ביחס לתקן ערך הסביבה השנתי של המשרד להגנת הסביבה (60 מיקרוגרם למ"ק), על פי תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר), התשע"א, 2011.

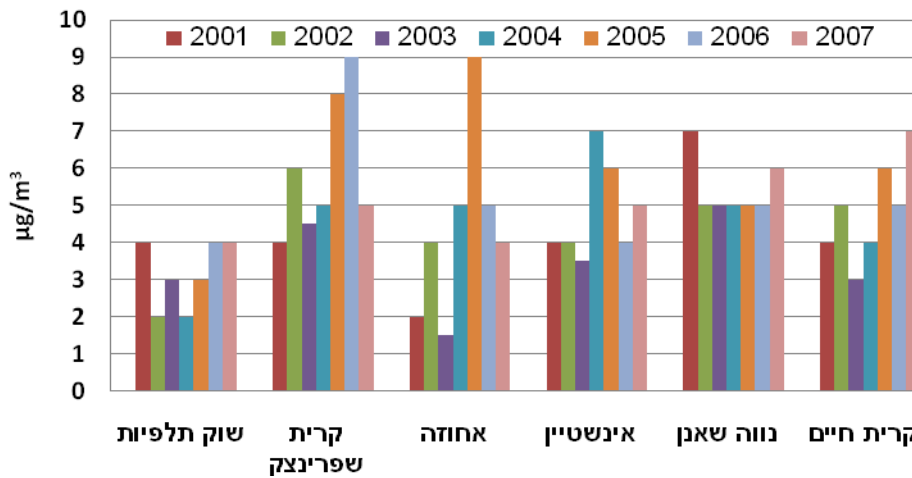
ממוצע שנתי של SO_2 בתחנות הניטור בחיפה



איור 30. ממוצעים שנתיים של תחמוצות גופרית ביחס לתקן שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007
ניתן לראות מהאיור לעיל כי הריכוזים הממוצעים השנתיים של תחמוצות גופרית שנמדדו בתחנות הניטור נמוכות בצורה ניכרת מהתקן לערך הסביבה השנתי.

האיור הבא הינו הגדלה של האיור הקודם, ללא הצגת קו התקן עבור ערך הסביבה.

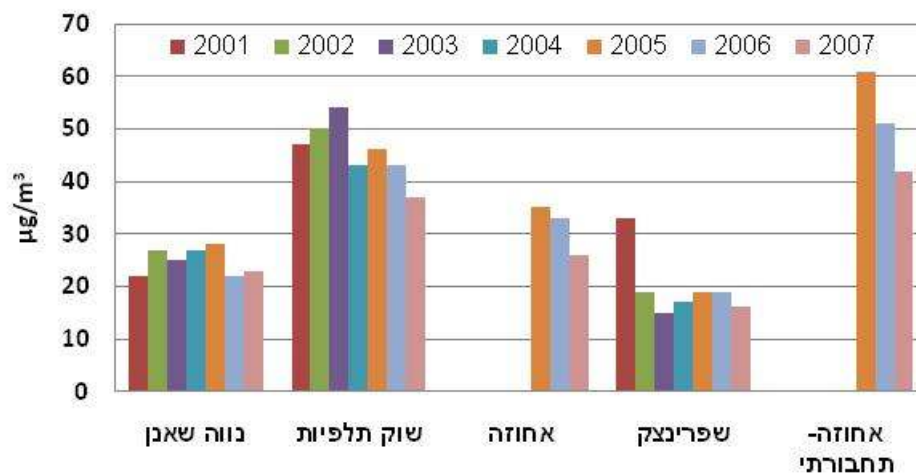
ממוצע שנתי של SO₂ בתחנות הניטור בחיפה



איור 31. ממוצעים שנתיים של תחמוצות גופרית שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007

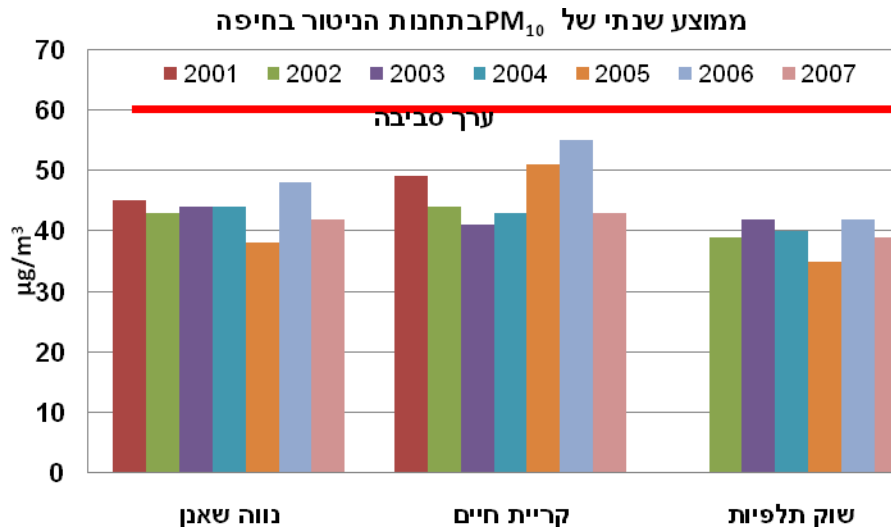
האיור הבא מציג את הממוצע השנתי של תחמוצות חנקן בתחנות הניטור בחיפה. תחנות הניטור באחוזה החלו לנטר תחמוצות חנקן במאי 2004, לפיכך מוצגים הממוצעים בתחנות אלו החל משנת 2005. הערכים השנתיים שנמדדו בתחנות הניטור אינם ברי השוואה לתקן, שכן בשנת 2007 לא היה תקן לערך סביבה/יעד שנתי לתחמוצות חנקן.

ממוצע שנתי של NO_x בתחנות הניטור בחיפה

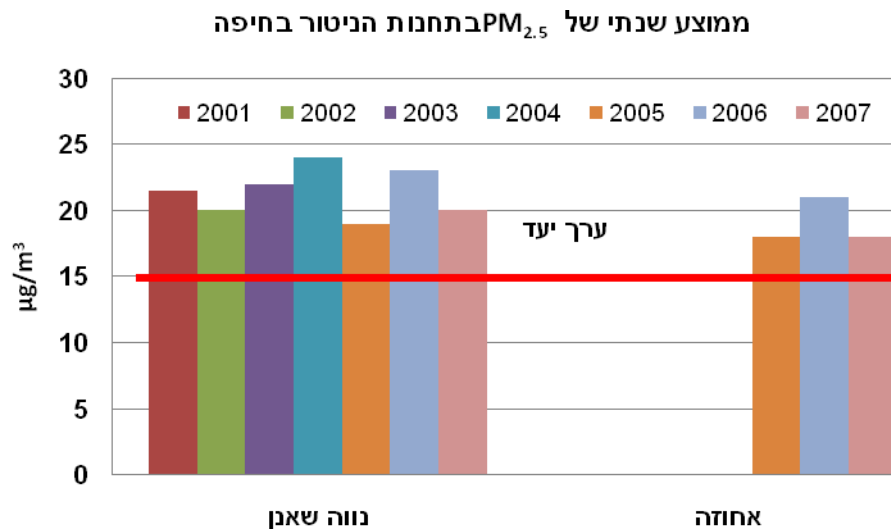


איור 32. ממוצעים שנתיים של תחמוצות חנקן שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007

האיורים הבאים מציגים את הממוצע השנתי של חלקיקים, PM₁₀ ו-PM_{2.5}, בתחנות הניטור בחיפה ביחס לערך הסביבה השנתי של PM₁₀ וערך היעד השנתי של PM_{2.5} של המשרד להגנת הסביבה.



איור 33. ממוצעים שנתיים של חלקיקים - PM_{10} שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007, ביחס לערך הסביבה מהאיור לעיל ניתן לראות כי לא נמצאו חריגות מערך הסביבה השנתי של PM_{10} בתחנות הניטור השונות לאורך השנים 2001-2007.



איור 34. ממוצעים שנתיים של חלקיקים - $PM_{2.5}$ שנמדדו בתחנות ניטור בחיפה, 2001-2007, ביחס לערך היעד

מהאיור לעיל ניתן לראות כי לאורך כל השנים 2001-2007 נמדדו חריגות מערך היעד השנתי של $PM_{2.5}$ בתחנות הניטור השונות. ערך היעד המוצג הינו ערך יעד הנקבע לאחרונה על ידי המשרד להגנת הסביבה בעוד נתוני הניטור מתייחסים לשנים עברו. יש לציין כי ערך זה אינו ערך מחייב אלא ערך יעד. בנוסף לכך ראוי לציין כי על פי דוחות מערך ניטור אוויר ארצי של המשרד להגנת

הסביבה³³, במרבית תחנות הניטור בישראל נמדדת חריגה מערכי היעד השנתיים של חלקיקי $PM_{2.5}$ וזאת בשל ריכוזי רקע גבוהים במיוחד הנובעים בין היתר מסופות אבק ומקורות טבעיים.

בניגוד למצאי הפליטות, הצגת נתוני הניטור משקפת את ריכוזי המזהמים בסביבה. ריכוז המזהמים בסביבה תלוי בין היתר במאפייני פליטת המזהמים לאוויר (גודל וקצב הפליטה, מאפייני מקורות הפליטה ועוד), במטאורולוגיה, בטופוגרפיה, ובתהליכים המתרחשים באטמוספירה.

מתוך האיורים לעיל ניתן לסכם כי במהלך השנים 2000-2007 :

- תחמוצות גופרית - נמדדו ריכוזים הנמוכים מערך הסביבה השנתי של תחמוצות גופרית בכל התחנות ניטור בעיר.
- תחמוצות חנקן - הריכוזים השנתיים שנמדדו בתחנות השונות נמצאים בירידה החל משנת 2005 ועד 2007. לאחרונה אומץ ערך יעד שנתי של המשרד להגנת הסביבה לתחמוצות חנקן (30 מיקרוגרם למ"ק), אולם תקן זה מוגדר כערך המיועד להגנה על המערכת האקולוגית ובכל מקרה אינו מחייב.
- חלקיקים - נמדדו ריכוזים הנמוכים מערך הסביבה השנתי של חלקיקי PM_{10} בכל התחנות ניטור בעיר. באשר לחלקיקי עדינים יותר, $PM_{2.5}$, קיים ערך יעד שנתי של המשרד להגנת הסביבה. בכל תחנות הניטור נמדדו חריגות מערך יעד זה, בשל סופות אבק בעיקר. בכל מקרה ראוי לציין כי ערך יעד זה אינו תקן מחייב והוגדר רק לאחרונה.

³³ <http://www.sviva.gov.il>

5 סיכום והמלצות

להלן סיכום והצגה השוואתית של המידע שנאסף בדו"ח זה:

סיכום סקר ותחזית פליטות גזי חממה

סך פליטות גזי החממה ופליטה סגולית (סך הפליטה \ סך התושבים) לפי שנים מוצגת להלן:

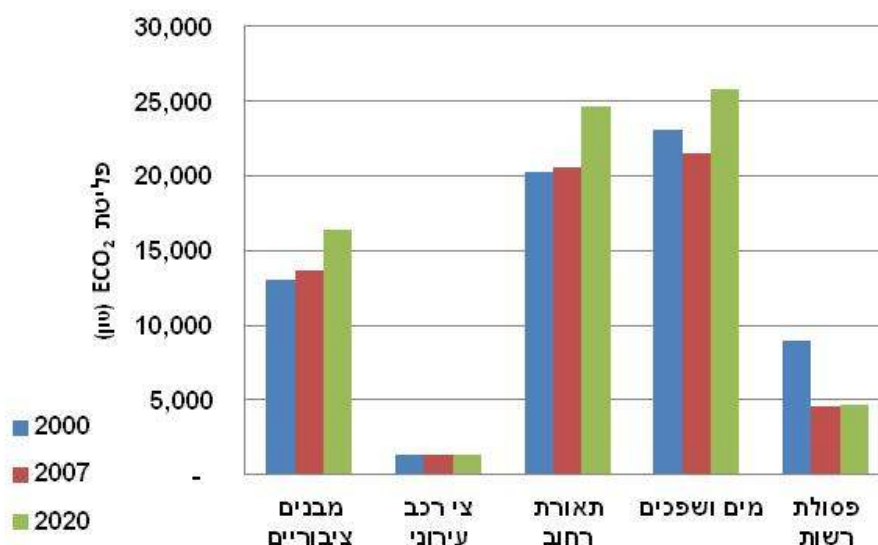
טבלה 28. סיכום פליטות גזי חממה 2000, 2007 ו-2020

2020		2007		2000		מגזר
פליטה לתושב (טון)	סה"כ CO ₂ (טון)	פליטה לתושב (טון)	סה"כ CO ₂ (טון)	פליטה לתושב (טון)	סה"כ CO ₂ (טון)	
0.2	73,793	0.2	61,692	0.2	66,697	רשות
7.7	2,282,721	7.2	1,911,241	8.3	2,247,408	תושבים
7.9	2,356,514	7.4	1,972,933	8.5	2,314,105	סה"כ

כפי שמראה הטבלה, בין השנים 2000 ל-2007 חלה ירידה בפליטה הסגולית. הירידה תתכן מהסיבות הבאות:

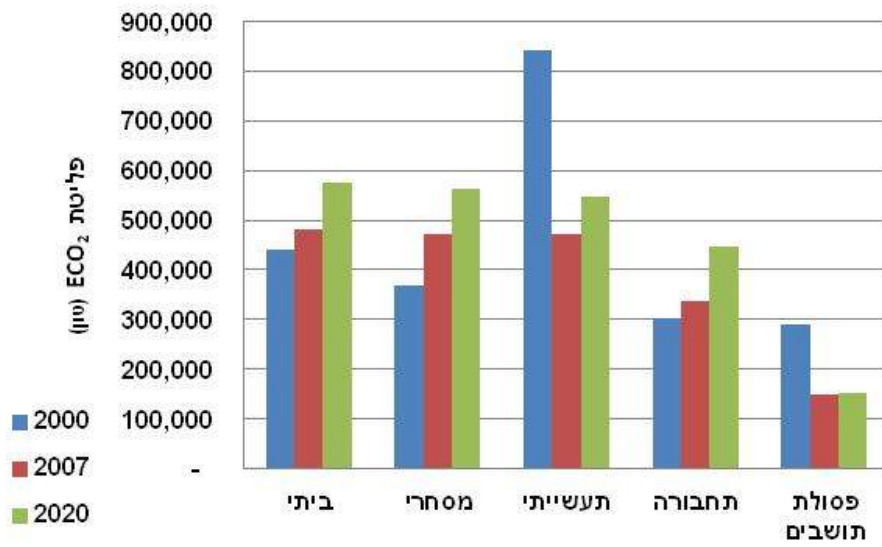
- התייעלות משק החשמל בישראל והפחתת פליטות גזי חממה סגוליות לקוטי"ש מיוצר בתחנות הכח השונות של חברת החשמל לישראל.
 - הגדלת היקף איסוף מתאן במטמנות ברמה הארצית.
 - ההפחתה בפליטות המשויכות לתעשייה כתוצאה ממעבר מסולר לגפ"מ.
- סיכום נתוני הפליטה לפי סקטורים מוצג באיור 35 ואיור 36 להלן.

פליטות גזי חממה על פי סקטורים – רמת הרשות



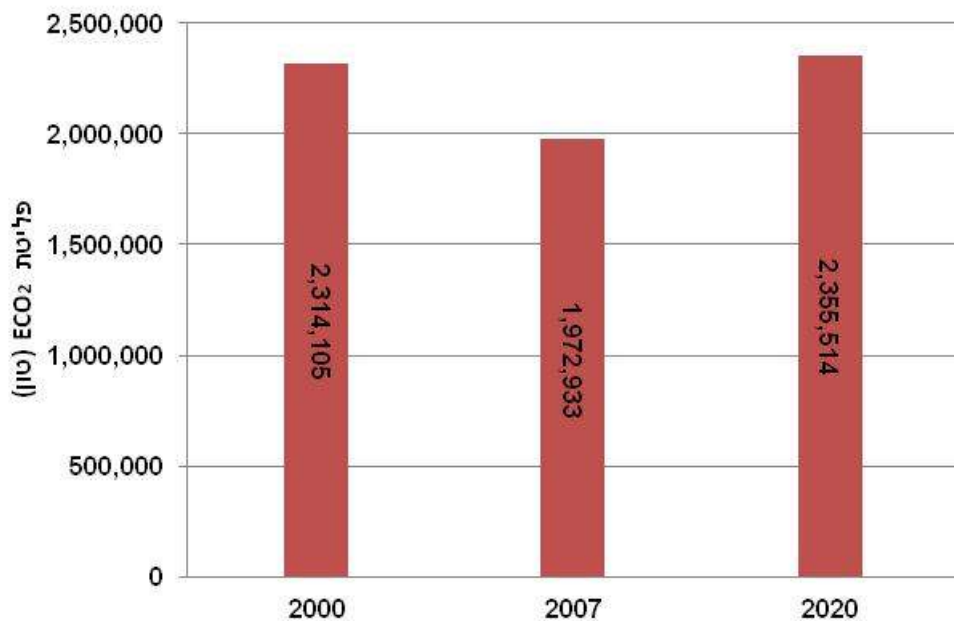
איור 35. פליטות גזי חממה על פי סקטורים, רמת הרשות

פליטות גזי חממה על פי סקטורים – רמת התושבים



איור 36. פליטת גזי חממה על פי סקטורים, רמת התושבים

איור 37 מציג את תחזית הפליטה של גזי חממה לשנת 2020 בעיר חיפה ואת הפליטה המחושבת לשנים 2000 ו-2007.



איור 37. תחזית פליטות גזי חממה, כללי

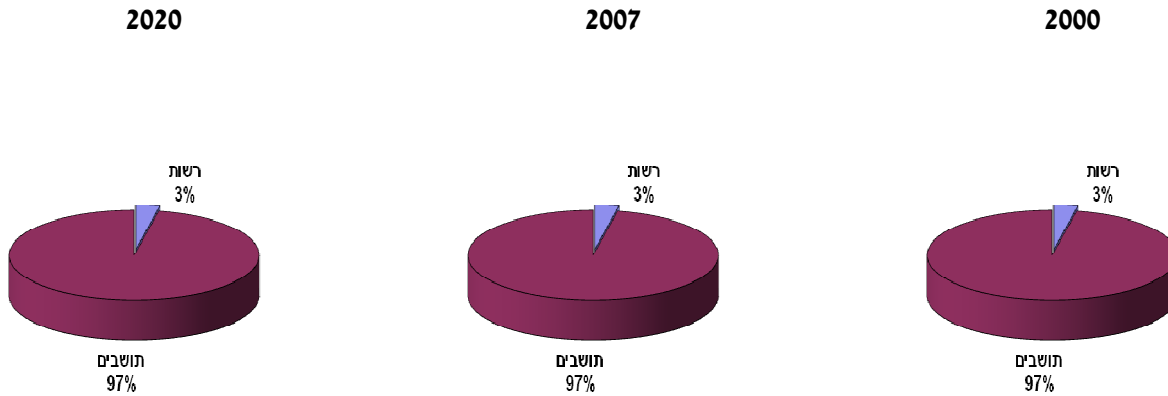
מסקנות סיכום תוצאות הסקר מוצגות להלן:

- עיקר פליטות גזי החממה מקורו בסקטור התושבים: 97% מסך הפליטות, בדומה לתוצאות בערים אחרות.
- סקטור הפסולת מאופיין בירידה גדולה (49%) בפליטות גזי החממה בין השנים 2000 ו-2007, בשל עליה בהיקף איסוף מתאן ממטמנות.
- סקטור התעשייה מאופיין בירידה גדולה בפליטות גזי החממה בין השנים 2000 ו-2007. הירידה בהיקף הפליטות משויכות לשינוי בצריכת הדלקים ומעבר מסולר לגפ"מ בצורה נרחבת. מאחר ולא ניתן לבקר את הנתונים שהועברו לצורך ניתוח זה, ייתכן והירידה המוצגת כאן נובעת מנתוני חסר ואינה אמיתית.
- על פי תחזית "עסקים כרגיל" בשנת 2020 צפויה עליה של 1.8% בפליטות גזי חממה המשויכות לעיר חיפה, ביחס לשנת 2000.
- ברמת הרשות צפויה הפחתה של פליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000 בסקטור הפסולת (48%) וצי הרכב העירוני (2%). מנגד, ישנם סקטורים אחרים בהם צפויה עליה בפליטות גזי חממה ביחס לשנת 2000: סקטור המבנים הציבוריים (26%), תאורת רחוב (22%) ומים ושפכים (12%).
- ברמת התושבים צפויה הפחתה של פליטות גזי חממה בשנת 2020 ביחס לשנת 2000 בסקטור הפסולת (48%) והתעשייה (35%). מנגד, ישנם סקטורים אחרים בהם צפויה עליה

בפליטת גזי חממה ביחס לשנת 2000- : הסקטור הביתי (30%), המסחרי (53%) ותחבורה (47%).

איור 38 להלן מציג את התפלגות הפליטות בשנים 2000, 2007 ובתחזית לשנת 2020, בין רמת הרשות ורמת התושבים.

פליטות גזי חממה כוללת לפי מגזרים



סה"כ פליטה 2,314,105 טון CO_2 סה"כ פליטה 1,972,933 טון CO_2 סה"כ פליטה 2,356,514 טון CO_2

איור 38. התפלגות פליטת גזי חממה בשנים 2000, 2007 ו-2020

מהאיור לעיל ניתן לראות כי בהתאם לצפוי, ובדומה לתוצאות שנתקבלו בערים אחרות תרומת רמת התושבים לפליטת גזי חממה בחיפה היא המשמעותית ביותר ומהווה כ-97% מסך כל הפליטה של גזי חממה המשויכות לעיר.

סיכום מצאי פליטות מזהמי אוויר

להלן סיכום ממצאי פליטות מזהמים לאוויר על פי חלוקה לסקטורים ולמזהמים.

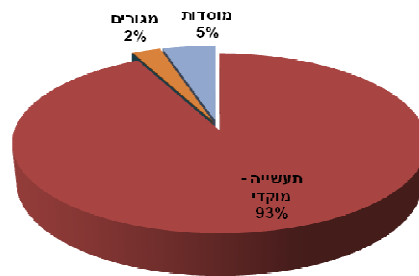
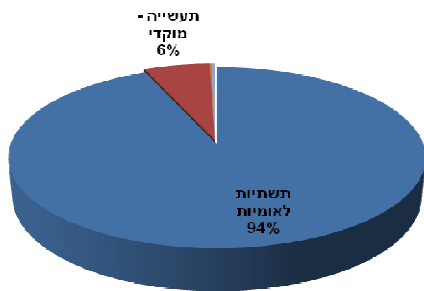
טבלה 29. סיכום מצאי הפליטות לאוויר, 2007

סיכום ממצאי פליטות מזהמים לאוויר, 2007					
NMVOC	CO	PM	NO _x	SO _x	
ק"ג לשנה					
9,695,466	523,700	575,422	10,059,976	11,332,380	תשתיות לאומיות
56,817	5,618	56,296	312,287	715,901	תעשייה - מוקדי
383,973					תעשייה - לא מוקדי
296,782	2,443,494	22,187	1,126,078		תחבורה
249,546					תחנות דלק
	9,983	799	35,939	19,978	מגורים
	6,837	2,463	23,618	36,974	מוסדות
948,112					שימושים ביתיים בחומרים המכילים ממסים אורגנים
11,630,697	2,465,931	656,166	11,557,896	12,105,233	סה"כ

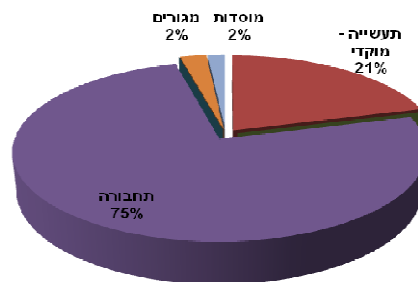
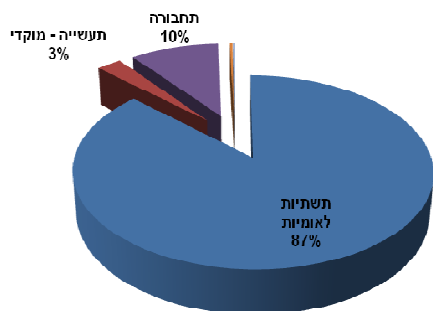
איור 39 להלן מציג את התפלגות הפליטה לאוויר מהסקטורים השונים לכל מזהם בנפרד.

התפלגות פליטות כולל תשתיות לאומיות, 2007

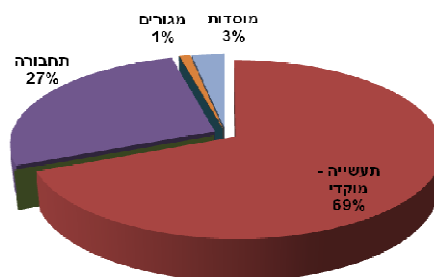
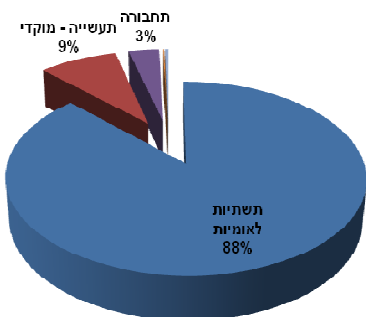
התפלגות פליטות ללא תשתיות לאומיות, 2007



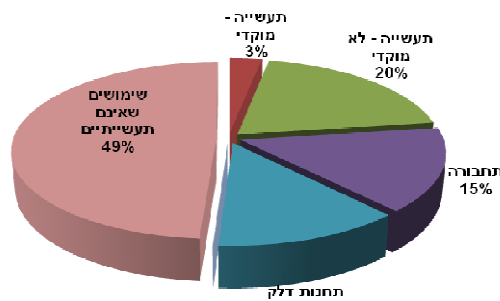
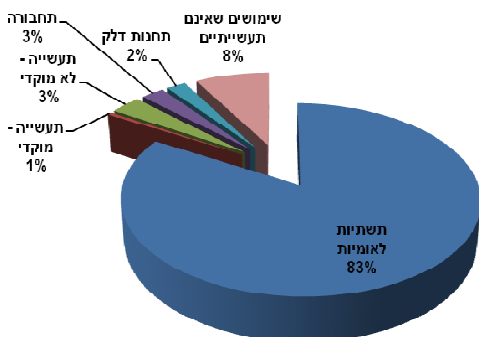
תחמוצות גופרית



תחמוצות חנקן



חלקיקים



חומרים אורגניים נדיפים

איור 39. התפלגות פליטות המזהמים השונים על פי סקטורים

מהאיור לעיל עולה כי התשתיות הלאומיות הן הגורם המשמעותי ביותר בפליטת מזהמים בחיפה, עבור כל המזהמים שנבדקו. במידה ומפחיתים את תרומת התשתיות הלאומיות לפליטות השונות לאוויר, סקטור התעשייה הינו התורם העיקרי לפליטות של תחמוצות גופרית וחלקיקים וסקטור התחבורה הינו תורם משמעותי לפליטות של תחמוצות חנקן.

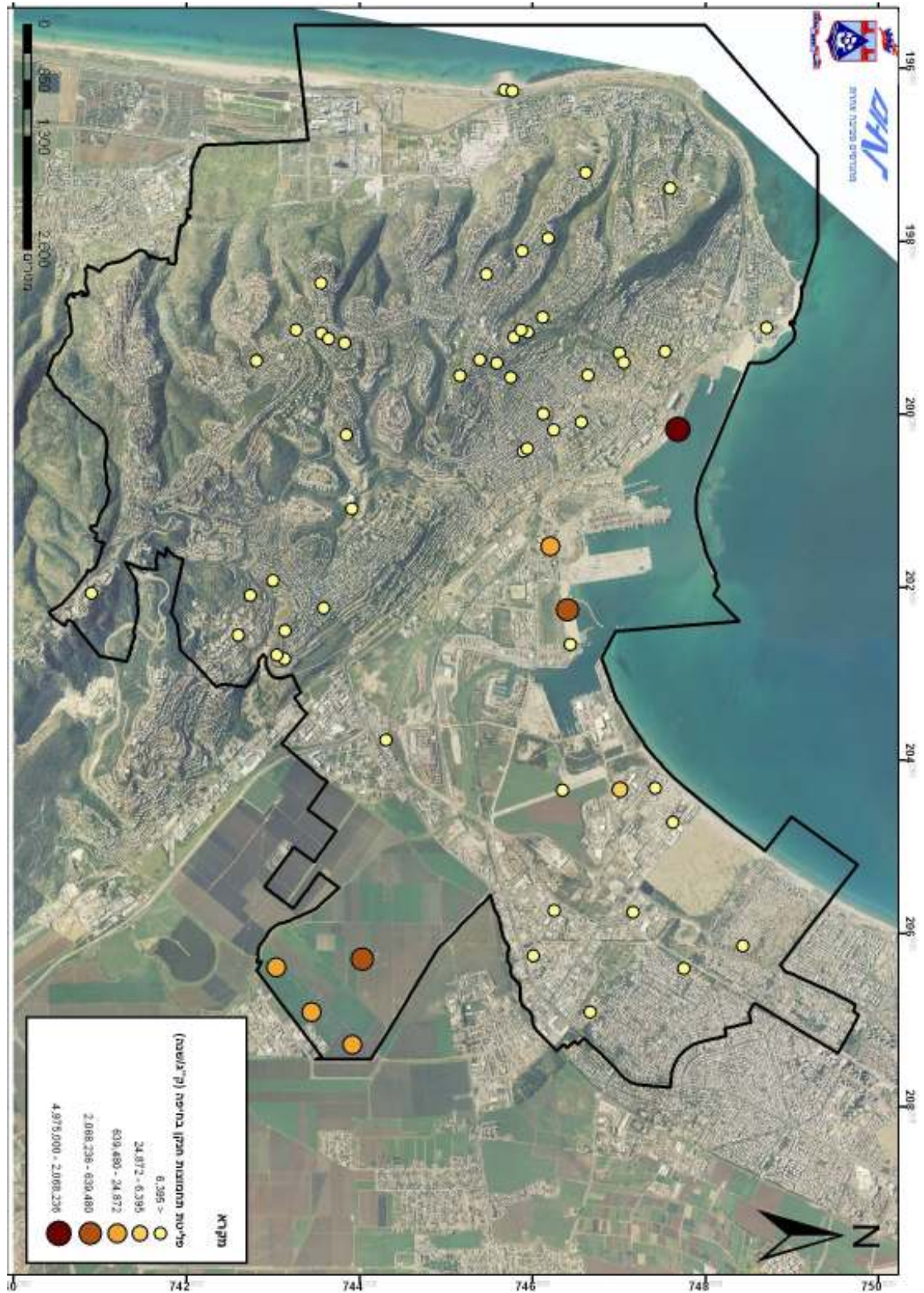
לצורך בחינה של התפלגות הפליטה לאוויר של המזהמים השונים על פני שטחה של העיר ולאתר מוקדי זיהום, נעשה אפיון של מקורות הפליטה על פי הפרמטרים הבאים:

- סוג המזהם
- היקף הפליטה
- מיקום גיאוגרפי

איור 40 מציג את פריסת מקורות הפליטה שנסקרו במצאי הפליטות לאוויר במסמך זה ברחבי העיר חיפה.

מאיור 41 ניתן לראות כי בשנת 2007 היו שני מוקדים עיקריים לפליטות של תחמוצות גופרית בחיפה, האחד באתר חברת חשמל לישראל והשני במתחם הפטרוכימי בכלל ובתי זיקוק בפרט. מוקד נוסף לפליטות של תחמוצות גופרית הינו הנמל כתוצאה משימוש במזוט בכלי השיט השונים הנכנסים והיוצאים מהנמל חיפה. חשוב לציין כי כל מקורות פליטה אלו נכללים על התשתיות הלאומיות המשמשות את כלל תושבי ישראל. בנוסף ניתן לראות כי קיימים מקורות פליטה נוספים המרוכזים בעיקר באזור מפרץ חיפה, בעלי היקף פליטה נמוך יותר של תחמוצות גופרית.

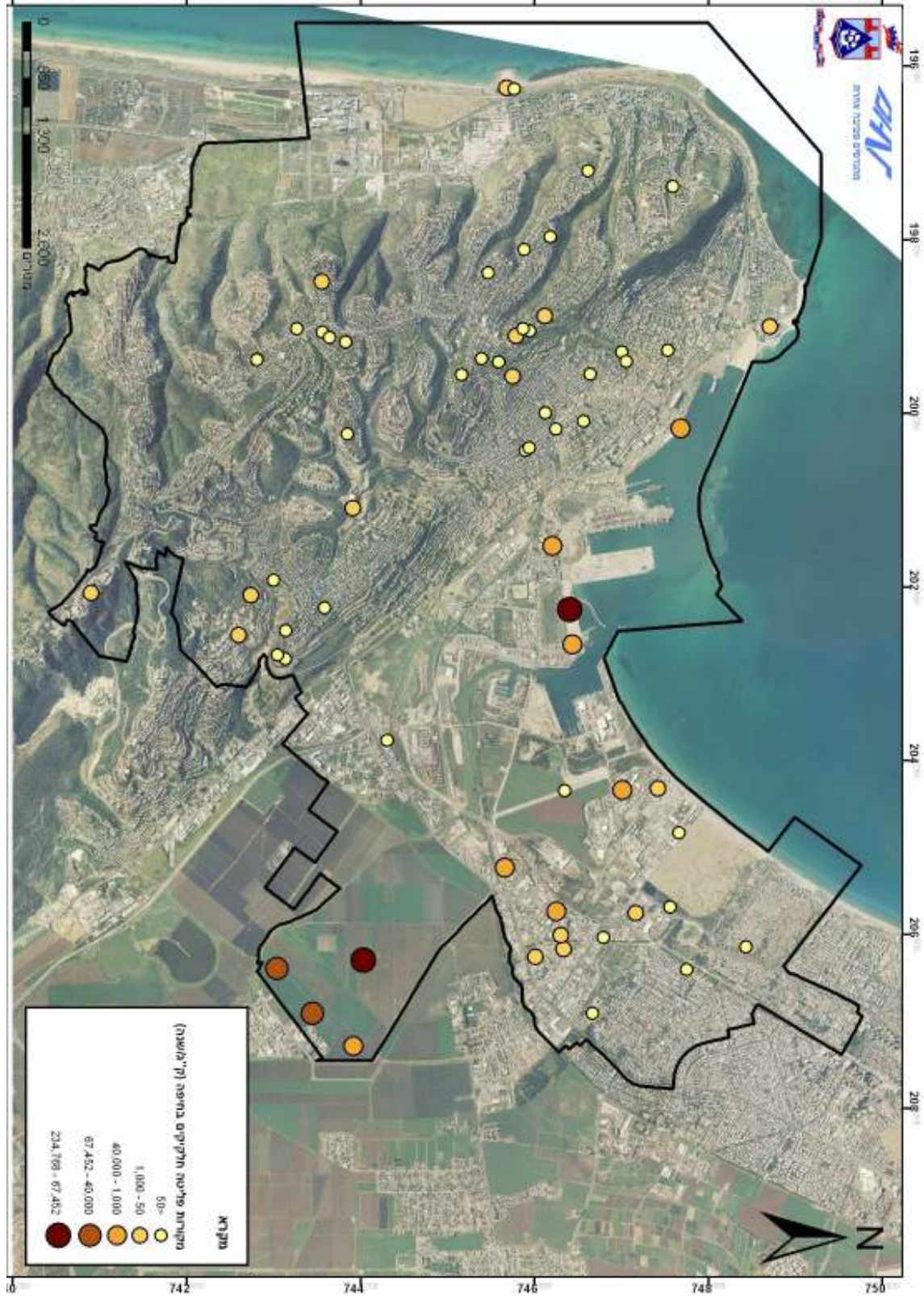
איור 42 מציג פריסת מקורות הפליטה לתחמוצות חנקן על פי היקף הפליטה השנתי של כל מקור ומיקומו הגיאוגרפי.



איור 42. מקורות הפליטה של תחמוצות חנקן בעיר חיפה, 2007

מאיור 42 ניתן לראות כי בשנת 2007 המוקד הגדול ביותר לפליטה של תחמוצות חנקן הינו הנמל ולאחר מכן אתר חברת חשמל לישראל והמתחם הפטרוכימי. מקורות פליטה אלו נכללים על התשתיות הלאומיות המשמשות את כלל תושבי ישראל. בנוסף ניתן לראות כי קיימים מקורות פליטה נוספים המרוכזים בעיקר באזור מפרץ חיפה, בעלי היקף פליטה נמוך יותר של תחמוצות חנקן.

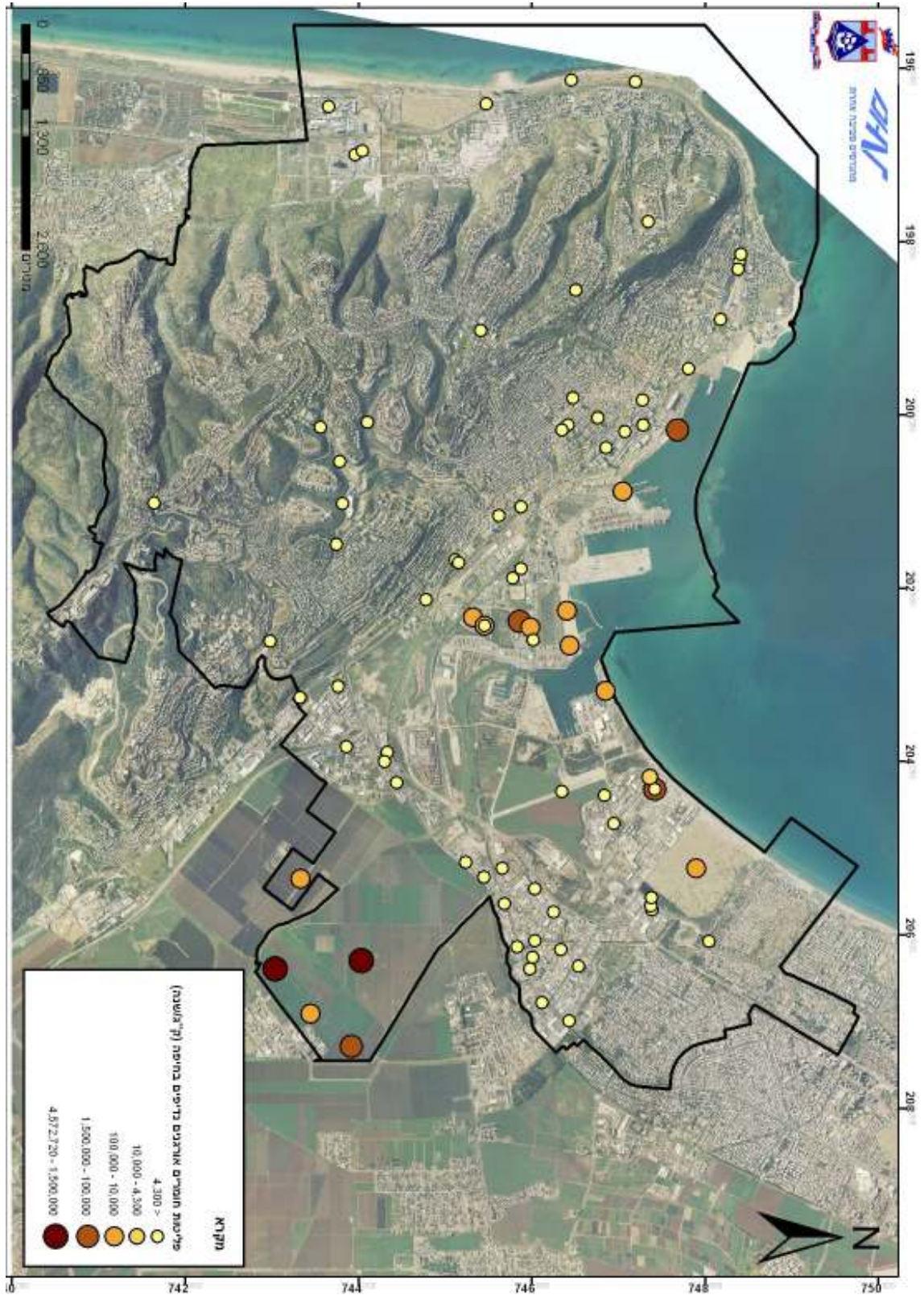
איור 43 מציג פריסת מקורות הפליטה לחלקיקים על פי היקף הפליטה השנתי של כל מקור ומיקומו הגיאוגרפי.



איור 4.3. מקורות הפליטה של חלקיקים בעיר חיפה, 2007

מאיוור 43 ניתן לראות כי בשנת 2007 היו שני מוקדים עיקריים לפליטות של חלקיקים בחיפה, האחד באתר חברת חשמל לישראל והשני במתחם הפטרוכימי בכלל ובתי זיקוק בפרט. מקורות פליטה אלו נכללים על התשתיות הלאומיות המשמשות את כלל תושבי ישראל. בנוסף ניתן לראות כי קיימים מקורות פליטה נוספים המרוכזים בעיקר באזור מפרץ חיפה, בעלי היקף פליטה נמוך יותר של חלקיקים.

איור 44 מציג פריסת מקורות הפליטה לחומרים אורגנים נדיפים על פי היקף הפליטה השנתי של כל מקור ומיקומו הגיאוגרפי.



איור 44. מקורות הפליטה של תרכובות אורגניות נדיפות בעיר חיפה, 2007

מאיו 44 ניתן לראות כי בשנת 2007 היו מספר רב של מקורות המאופיינים בפליטה של חומרים אורגניים נדיפים בשטחי העיר חיפה. המוקד העיקרי לפליטה של חומרים אורגניים נדיפים הינו המתחם הפטרוכימי, מתחם זה נכלל על התשתיות הלאומיות המשמשות את כלל תושבי ישראל. בנוסף ניתן לראות כי קיימים מקורות פליטה נוספים ורבים הפזורים בכל רחבי העיר (בעיקר תחנות דלק) ומקבץ של מקורות פליטה באזור המפרץ (מקורות תעשייתיים).

המלצות להמשך:

סקר פליטות זה מהווה סקר ראשון בנושא, ואשר בעיקר מתמקד בנתוני עבר. כפי שצויין כבר במבוא, עריכתו לוותה בקשיים והתמודדות עם חוסרים באיסוף הנתונים. לאור העובדה כי ע"פ המתודולוגיה העירייה נדרשת לעדכן את סקר הפליטות אחת לתקופה, מוצע להערך על מנת להקל ולייעל את תהליך איסוף הנתונים. להלן הפעולות המוצעות:

- גיבוש רשימת מקורות לאיסוף נתונים אודות צריכת חשמל/דלקים שנתיות תוך יצירת שיתוף פעולה עם הגורמים המדווחים לשם קבלת דיווחים שוטפים.
- איסוף נתונים באופן שוטף בכל שנה, דרך רישוי עסקים (הוספת דרישה בתנאי רישוי עסק), צוים אישיים או דיווח וולנטרי.
- הדרכת הגורמים השונים באגפי העירייה וחברות הבת השונות באשר לטיב הנתונים והרזולוציה הנדרשת, לצורך יצירת בסיס נתונים בר השוואה בין השנים השונות.

6 נספחים

6.1 נספח 1 - שאלון מנחה למיפוי פליטות - "פאזל עירוני"

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

הערות	אין (-) יש (+)	סקטור
	+	המחלקה לתכנון א-מתיקני צביעה קטנים
	+	דודי קיטור קטנים
	+	מפעלים קטנים לציפוי מתכות וטיפול שטח
	+	בתי דפוס קטנים
	+	מפעלי בטון ומוצריו: מרצפות, בלוקים, שיש, טיט, גבס וכו'
	+	מכבסות ניקוי יבש
	+	מסגריות
	+	מפעלים לעיבוד עץ, נגריות
	+	איזור מסעדות מרכזי
	+	מכבסות
	+	מאפיות
	+	בתי מלון
	+	בניינים משרדיים
	+	שימוש בחשמל בבניינים
	+	שימוש בדלק סולר בבניינים
	+	יצור פסולת עירונית
	+	צי רכב עירוני (גם תחת תחבורה)
לרבות תאטראות, מתנ"סים וכדומה	+	שימוש בחשמל (מבני ציבור, מוסדות חינוך, רימזור ותאורת רחובות)
	+	טיפול בשפכים סניטריים לכל התושבים, כולל העירייה
נלקח כחלק יחסי מהפסולת הכוללת על פי הנחיות פורום ה-15	-	ייצור פסולת המגזר הציבורי
	+	אספקת מים
	+	מערך היסעים עירוני
	+	פינוי פסולת עירוני (פליטות מתחבורה)
	+	סילוק פסולת ביתית
	+	תחנות דלק
	+	תחנות כח
		מחצבות
		אתרי פסולת ישנים/ מטמנות
		שונות

6.2 נספח 2 - שאלון איסוף נתונים למפעלים ומוסדות

הנדון: שאלון למפעל בנושא איכות הסביבה

הנך נדרש למלא שאלון זה ולהחזירו למחלקה לרישוי עסקים בעיריית חיפה בהקדם האפשרי, ולכל המאוחר תוך 30 יום ממועד קבלתו.
הנתונים המבוקשים בשאלון להלן נדרשים לצורך הכנת סקר מצאי פליטות עירוני: בשנת 2008 חתמה עיריית חיפה, יחד עם 17 ערים נוספות בישראל וערים נוספות רבות בעולם על אמנה להפחתת פליטות של גזי חממה וזיהום אוויר. החתימה נעשתה במסגרת "פורום ה-15". סקר הפליטות הוא אחד השלבים הראשונים בתהליך יישום האמנה.

במידה ונתקלתם בבעיה במתן אינפורמציה זו, אנא פנו אלינו להבהרות וסיוע
טלפון: שירי סולומון 04-8356122
ד"ר אלה ברלין 04-8428201 שלוחה 203

שאלון למפעל

תאריך מילוי: _____
שם המפעל: _____
כתובת: _____
שם איש קשר: _____
טל' איש קשר: _____

בטבלה שלהלן יש לפרט נתוני שריפת דלקים מסוגים שונים. במידה וקיים יותר ממתקן אחד לשריפת דלק, יש למלא את סעיף 1 ו-2 בשאלון זה עבור כל מתקן בנפרד. להלן הנחיות למילוי הטבלה:

- א. יש למלא את כל המשבצות הריקות, אלא אם נכתב אחרת.
- ב. במידה והנתון המבוקש אינו זמין, יש לתת הערכה מקורבת, יש להסביר איך ועל סמך מה בוצעה ההערכה.
- ג. במידה ולא קיימים נתונים משנת 2000, יש להעביר נתונים זמניים מהתקופה הקרובה ביותר לשנת 2000.
- ד. סעיף 1.4 בטבלה- למלא במידה ורלוונטי. אם לא רלוונטי יש לרשום במשבצת "לא רלוונטי".

1. שימוש בדלק לייצור אנרגיה וקיטור

מס'	נתון נדרש	שנת 2000	שנת 2007
1.1	סוג/מהות מתקן השריפה (למשל, דוד קיטור, תנור חימום וכו')		
	דגם/שנת ייצור המתקן		
1.2	סוג הדלק הנצרך (למשל, סולר, מזוט, גפ"מ, גז טבעי וכו')		
	אחוז הגופרית בדלק (לא רלוונטי לגפ"מ וגז טבעי)	אין צורך למלא	
1.3	צריכת דלק כוללת במתקן (טון/שנה)		
	צריכת דלק מירבית (ק"ג/שעה)		
	שעות עבודה ביממה של מתקן השריפה	אין צורך למלא	
	מספר ימי עבודה בחודש של מתקן השריפה	אין צורך למלא	
1.4	טמפרטורת הגזים ביציאה מהארובה, (°C)	אין צורך למלא	
	גובה הארובה מעל פני הקרקע (מ')	אין צורך למלא	
	קוטר פתח יציאת הארובה (ס"מ)	אין צורך למלא	
1.5	סוג המתקנים הקיימים למניעת זיהום אוויר בארובה	אין צורך למלא	
	יעילות המתקן להפחתת פליטה (אחוז ההפחתה)	אין צורך למלא	

2. נתוני פליטת זיהום אוויר:

עבור שנת 2007 בלבד, במידה ונעשו בדיקות מתאימות, יש למלא עבור כל מזהם את כמות הפליטה השנתית (טון לשנה)

VOC	CO	PM (חלקיקים)	SO ₂	NO _x	
					מתקן 1
					מתקן 2

3. צריכת חשמל כוללת של העסק (קוט"ש לשנה)-

שנת 2007	שנת 2000	
		צריכת חשמל כוללת (קוט"ש לשנה)

6.3 נספח 3- נתונים גולמיים

6.3.1 צריכת חשמל – עירייה

צריכת חשמל על פי אגפי העירייה כפי שהתקבל מהמחלקה לתכנון ארוך טווח, עיריית חיפה.

צריכת החשמל של אגפי עיריית חיפה

2007	2001	אגפי העירייה
4,181,696	5,055,649	אגפי העירייה
10,554,180	8,153,339	אגפי חינוך
2,425,195	2,191,116	אגפי פינויים עירוניים
18,393,929	14,016,560	אגפי תעשייה והנדסה
156,497	120,639	אגפי תחבורה
3,755,025	3,594,351	אגפי נאמנות
22,297,633	20,444,519	אגפי רשות
64,491,955 (כולל אגפי העירייה - 2,667,740)	59,500,845	סה"כ

8.5.2011

צריכת חשמל מים וביוב מדוחות עירוניים :

2007	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר	סיכום
אגף המים והביוב- תחנות שאיבה למים, משאבות מים, שונות, מזרקות	1,213,564	1,185,912	1,031,558	1,405,651	1,328,767	1,510,499	1,577,377	1,644,254	1,588,703	1,689,526	1,368,766	1,423,856	16,968,433
אגף המים-תחנות שאיבה לביוב, משאבות, ביוב	152,896	121,604	159,687	109,198	136,268	144,146	139,590	135,033	133,136	128,971	137,505	111,602	1,609,636
סיכום	1,366,460	1,307,516	1,191,245	1,514,849	1,465,035	1,654,645	1,716,967	1,779,287	1,721,839	1,818,497	1,506,271	1,535,458	18,578,068

2001	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר	סיכום
אגף המים והביוב- תחנות שאיבה למים, משאבות מים, שונות, מזרקות	1,189,923	1,174,909	1,205,960	1,369,372	1,437,896	1,565,628	1,565,434	1,512,355	1,477,377	1,458,798	1,329,461	1,257,654	16,544,767
אגף המים-תחנות שאיבה לביוב, משאבות, ביוב	125,607	99,722	135,814	101,475	136,054	136,150	136,246	108,604	140,479	106,732	126,998	118,057	1,471,938
סיכום	1,315,530	1,274,631	1,341,774	1,470,847	1,573,950	1,701,778	1,701,680	1,620,959	1,617,856	1,565,530	1,456,459	1,375,711	18,016,705

6.3.2 צי רכב עירוני

הרכב צי הרכב בעירוני וצריכות דלקים כפי שהתקבל מהמחלקה לתובלה בעירייה.

שנת 2001					
סוג רכב/קבוצת רכבים	מספר רכבים	נסיעה בק"מ	צריכת בנזין (ליטר)	צריכת סולר (ליטר)	צריכת גפ"מ (ליטר)
טרקטורים	16		41,869		
פרטי	8		22,961		
משאיות לפינוי אשפה ופסולת	88		973,709		
משאיות אחרות	17		60,506		
אופנועים	22		3,779		
טנדרים	110		116,067	219,794	
שנת 2007					
סוג רכב/קבוצת רכבים	מספר רכבים	נסיעה בק"מ	צריכת בנזין (ליטר)	צריכת סולר (ליטר)	צריכת גפ"מ (ליטר)
טרקטורים	13		57,504		
פרטי	55		138,820		
משאיות לפינוי אשפה ופסולת	71		834,215		
משאיות אחרות	14		51,898		
אופנועים	25		5,959		
טנדרים	129		225	329,984	

6.3.3 כמויות שפכים וצריכת חשמל במט"ש

כמויות שפכים וצריכת חשמל במט"ש חיפה כפי שהתקבל מאיגוד ערים חיפה-ביוב.

שנת - 2007	שנת - 2000	
16,145,000	18,955,000	כמות השפכים המועברת מהעיר חיפה למט"ש (מ"ק/שנה)
0.54	אין נתון	צריכת אנרגיה פר קוב של המט"ש (קוט"ש)

From: יורם לינדר [\[mailto:yoram@haifa-wwtp.co.il\]](mailto:yoram@haifa-wwtp.co.il)

Sent: Monday, January 03, 2011 2:08 PM

To: Tomer Ben Avraham

Subject: RE: צריכות אנרגיה וכמויות שפכים במט"ש- החלק של חיפה

תומר שלום,

לגבי הספיקות, אלו הנתונים.

בשנת 2004 צריכת האנרגיה למ"ק היתה 0.57.

הנתונים דומים, ולכן הנחה שהצריכה היתה דומה בשנת 2000 תהיה לא רחוקה מהמציאות.

בברכה,

יורם לינדר

מנהל תהליכים ובקרה

איגוד ערים חיפה-ביוב

טלפון: 04-8410681

פקס: 04-8421294

נייד: 057-7719672

צריכות השפכים כפי שהועברו לשנת 2000, לא נראו כנתונים סבירים לגורמי העירייה, אם זאת נתונים אלא הינם הערכות והחל משנת 2001 הנתונים המדווחים הינם נתונים המבוססים על נתוני אמת. לפיכך הוחלט בשלב זה לעשות שימוש בנתונים של שנת 2001 כפי שהועברו על ידי המחלקה לתכנון ארוך טווח בעיריית חיפה מדו"ח מסכם 2001 של איגוד ערים אזור חיפה- ביוב - מכון טיהור שופכין, סך בשפכים בשנת 2001 בעיר חיפה הסתכמו ב-16,610,000 מ"ק.

6.3.4 פסולת

נתוני פסולת כפי שהתקבלו ממחלקת ניקיון ומיחזור, עיריית חיפה.

שנה	2000	2007	תחזית ל 2020
כמות הפסולת הביתית המעורבת המועברת להטמנה (טון)	145,000 טון	125,000 טון	75,000 טון
מספר משאיות המשמשות שאיוף פסולת פנים עירוני	24	24	32
נסועה שנתית של משאיות המשמשות לאיסוף פסולת פנים עירוני (ק"מ)	הועבר בנפרד ע"י מחלקת תובלה	הועבר בנפרד ע"י מחלקת תובלה	הועבר בנפרד ע"י מחלקת תובלה
מספר משאיות המשמשות לשינוע פסולת למטמנה	15 משאיות דבל לפי 30 טון למשאית. מבוצע ע"י קבלן שינוע	12 משאיות דבל למטמנה. 3 משאיות דבל למפעל מיון למיחזור	8 משאיות דבל בהנחה שמפעל המיון יהיה בחיפה בתחנת המעבר "דג"
נסועה שנתית של משאיות המשמשות לשינוע פסולת למטמנה (ק"מ)	משאיות קבלן המעבירות אשפה מחוץ לעיר לאתרי הטמנה שונים. אין לי נתוני ק"מ	כמצוין בשנת 2000	כמצוין בשנת 2000

6.3.5 צריכת דלקים בסקטור הביתי

מספר אוכלוסיה בעיר חיפה.

סה"כ אוכלוסיה		
שנה	חיפה	ישראל
2000	270,500	6,369,300
2007	264,900	7,243,600

צריכות דלקים שנתיות על פי אתר משרד התשתיות.

צריכת דלק למגורים (טון)						
	קרוסין		סולר		גפ"מ	
	ישראל	חיפה	ישראל	חיפה	ישראל	חיפה
2000	134,000	5,690.89	55,000	2,335.81	84,200	3,575.92
2007	172,100	6,294	47,900	1,752	72,000	2,633

צריכת דלק למגורים בחיפה (אלף ליטר)		
שנה	2000	2007
גפ"מ	10,347	11,443
סולר	2,748	2,061
קרוסין	4,257	2,213

6.3.6 צריכות דלקים וחשמל בסקטור המסחרי

צריכות החשמל והדלקים במוסדות השונים בסקטור המסחרי הוערכו באמצעות שאלוני פליטות שהופצו באמצעות עיריית חיפה והערכות שונות עבור המוסדות להם לא התקבלו נתונים. בסעיפים הבאים מתוארת המתודולוגיה להערכת צריכות חשמל ודלקים בבתי חולים, בתי מלון ובתי אבות בחיפה.

6.3.6.1 בתי חולים

בעיר חיפה ישנם כשישה בתי חולים שונים, כאשר נתונים באמצעות שאלונים התקבלו עבור 3 בתי חולים בלבד. בתי החולים סווגו כבתי חולים גדולים, בינוניים וקטנים על פי מספר המיטות שלהם כמפורט להלן.

- בית חולים קטן - עד 200 מיטות
- בית חולים בינוני - 200-500 מיטות
- בית חולים גדול - מעל 500 מיטות

מהנתונים שהועברו חושבה צריכת החשמל הממוצעת למיטה בשנת 2000 ובשנת 2007 ובאמצעות צריכה זו הוערכה צריכת החשמל בשאר בתי החולים בהתאם למספר המיטות בכל בית חולים. בדומה נעשתה הערכה של צריכות סולר וגפ"מ מתוך הנחה כי בתי חולים גדולים ובינוניים צורכים סולר ובתי חולים קטנים צורכים גפ"מ. ממוצע צריכות החשמל והדלקים למיטה כפי שחושבו לשנת 2000 ו-2007 מופיעים להלן.

טבלה 30. ממוצע צריכת חשמל ודלקים שנתי למיטה בבתי חולים

2007	2000	יחידות	
32,785	22,155	קוט"ש/מיטה/שנה	ממוצע צריכת חשמל
1.94	1.94	אלף ליטר/מיטה/שנה	ממוצע צריכת סולר בית חולים גדול
1.65	1.71	אלף ליטר/מיטה/שנה	ממוצע צריכת סולר בית חולים בינוני
1.04	1.04	אלף ליטר/מיטה/שנה	ממוצע צריכת גפ"מ בית חולים קטן

להלן טבלה המסכמת את צריכות החשמל והדלקים מבתי החולים השונים כפי שהתקבלו מבתי החולים והוערכו על ידי צוות העבודה. הנתונים המודגשים אלו נתונים שהתקבלו מבתי החולים באמצעות שאלוני הפליטות.

טבלה 31. צריכות חשמל ודלקים בבתי חולים

2007			2000			גודל	מספר מיטות	שם
צריכת סולר	צריכת גפ"מ	צריכת חשמל	צריכת סולר	צריכת גפ"מ	צריכת חשמל			
אלף ליטר		קוט"ש	אלף ליטר		קוט"ש			
1,739		32,746,185	1,739		19,895,449	גדול	898	בית חולים רמב"ם
742		11,447,710	771		9,969,880	בינוני	450	בית חולים בני ציון רוטשילד
745		14,818,724	774		10,014,191	בינוני	452	בית חולים כרמל
	89	2,819,492		89	1,905,355	קטן	86	בית החולים האיטלקי
	104	3,278,479		104	2,215,529	קטן	100 (הערכה)	בית חולים אסותא
	145	4,589,870		145	3,101,740	קטן	140	בית חולים אלישע
3,226	338	69,700,460	3,284	338	47,102,144	סה"כ		

6.3.6.2 בתי מלון

בעיר חיפה ישנם 14 בתי מלון בגדלים שונים. באמצעות שאלוני הפליטות התקבלו נתונים עבור 3 בתי מלון ועבור השאר נעשתה הערכה של צריכת החשמל והדלקים על פי המתודולוגיה המפורטת להלן. בתי המלון סווגו כבתי מלון גדולים, בינוניים וקטנים על פי מספר החדרים שלהם כמפורט להלן.

- בית מלון קטן - עד 50 חדרים
- בית מלון בינוני – 50-200 חדרים
- בית מלון גדול - מעל 200 חדרים

מהנתונים שהועברו חושבה צריכת החשמל הממוצעת למיטה בשנת 2000 ובשנת 2007 ובאמצעות צריכה זו הוערכה צריכת החשמל בשאר בתי המלון בהתאם למספר החדרים בכל בית מלון. בדומה נעשתה הערכה של צריכות מזוט וסולר מתוך הנחה כי בתי מלון גדולים צורכים מזוט ובתי מלון בינוניים וקטנים צורכים סולר. ממוצע צריכות החשמל והדלקים למיטה כפי שחושבו לשנת 2000 ו-2007 מופיעים להלן.

טבלה 32. ממוצע צריכת חשמל ודלקים שנתי למיטה בבתי מלון

2007	2000	יחידות	
18,280	11,347	קוט"ש/חדר/שנה	ממוצע צריכת חשמל
0.57	0.63	אלף ליטר/חדר/שנה	ממוצע צריכת מזוט בית מלון גדול
0.62	1.22	אלף ליטר/חדר/שנה	ממוצע צריכת סולר בית מלון בינוני וקטן

עבור בית מלון דן פנורמה התקבלה צריכת חשמל לשנת 2007 בלבד, כיוון שבית מלון זה מוגדר כמלון גדול הוחלט בשלב זה לעשות שימוש בנתון שהועבר על ידי המלון אך לא להכלילו בחישוב הממוצע של צריכת חשמל חדר בשנת 2007.

להלן טבלה המסכמת את צריכות החשמל והדלקים מבתי המלון השונים כפי שהתקבלו מבתי המלון והוערכו על ידי צוות העבודה. הנתונים המודגשים אלו נתונים שהתקבלו מבתי המלון באמצעות שאלוני הפליטות.

טבלה 33. צריכות חשמל ודלקים בבתי מלון

2007			2000			גודל	מספר חדרים	שם
צריכת סולר	צריכת מזוט	צריכת חשמל	צריכת סולר	צריכת מזוט	צריכת חשמל			
אלף ליטר			קוט"ש					
	133	4,277,520		148	2,655,161	גדול	234	מלון דן כרמל
	150	7,151,640		167	2,984,219	גדול	263	מלון דן פנורמה
61		1,791,440	120		1,111,991	בינוני	98	מלון הר כרמל
16	0	457,000	31		283,671	קטן	25	מלון מרידיאן אלמוג
0	114	3,656,000		127	2,269,368	גדול	200	מלון

								מרידיאן פנינה ³⁴
56		1,062,000	110		987,000	בינוני	90	מלון נוף הכרמל חיפה
62		2,411,200	122		1,168,900	בינוני	100	קראון פלאזה חיפה
19		548,400	37		340,405	קטן	30	מלון דביר ³⁵
47		1,389,280	93		862,360	בינוני	76	מלון מגדל חיפה
31		914,000	61		567,342	קטן	50	מלון מרום
6		182,800	12		113,468	קטן	10	בית מלון עליה
19		548,400	37		340,405	קטן	30	מלון בית השלום
25		731,200	49		453,874	קטן	40	מלון גלרי
9		274,200	18		170,203	קטן	15	מלון עדן
351	114	25,395,080	539	127	14,308,367	סה"כ		

6.3.6.3 בתי אבות

במסגרת העבודה הנוכחית הוערכו הפליטות מ-19 בתי אבות שונים, כאשר נתונים באמצעות שאלונים התקבלו עבור 7 בתי אבות בלבד. בתי האבות סווגו כבתי אבות גדולים, בינוניים וקטנים על פי מספר המיטות שלהם כמפורט להלן.

- בית אבות קטן - עד 100 מיטות
- בית אבות בינוני - 100-200 מיטות
- בית אבות גדול - מעל 200 מיטות

מהנתונים שהועברו חושבה צריכת החשמל הממוצעת למיטה בשנת 2000 ובשנת 2007 ובאמצעות צריכה זו הוערכה צריכת החשמל בשאר בתי האבות בהתאם למספר המיטות בכל בית אבות. בדומה נעשתה הערכה של צריכות סולר וגפ"מ מתוך הנחה כי בתי האבות הגדולים צורכים סולר ובתי האבות הבינוניים והקטנים צורכים סולר וגפ"מ בצורה שווה (50% צורכים סולר ו-50% צורכים גפ"מ). ממוצע צריכות החשמל והדלקים למיטה כפי שחושבו לשנת 2000 ו-2007 מופיעים להלן.

³⁴ כיום נקרא מלון לאונרדו

³⁵ כיום נקרא גני דן

טבלה 34. ממוצע צריכת חשמל ודלקים שנתי למיטה בבתי אבות

2007	2000	יחידות	
9,185	5,897	קוט"ש/מיטה/שנה	ממוצע צריכת חשמל
0.38	0.45	אלף ליטר/מיטה/שנה	ממוצע צריכת סולר בבית אבות
1.65	3.22	אלף ליטר/מיטה/שנה	ממוצע צריכת גפ"מ בבית אבות

להלן טבלה המסכמת את צריכות החשמל והדלקים מבתי האבות השונים כפי שהתקבלו מבתי האבות והוערכו על ידי צוות העבודה. הנתונים המודגשים אלו נתונים שהתקבלו מבתי האבות באמצעות שאלוני הפליטות.

טבלה 35. צריכות חשמל ודלקים בבתי אבות

2007			2000			גודל	מספר מיטות	שם
צריכת סולר	צריכת גפ"מ	צריכת חשמל	צריכת סולר	צריכת גפ"מ	צריכת חשמל			
אלף ליטר			קוט"ש					
71		1,726,690	85		1,108,639	בינוני	188	בית אבות מגדלי אלישע
130		3,131,923	154		2,010,883	גדול	341	בית אבות בית אברהם
98		2,369,607	117		1,521,430	גדול	258	בית אבות בן יהודה
20		1,054,036	23		1,003,320	בינוני	126	בית אבות בני ברית
18		440,857	22		283,057	קטן	48	בית אבות אבן העזר
	101	503,580	65		760,715	בינוני	129	בית אבות בית דינה
52		1,249,095	62		801,994	בינוני	136	בית אבות בית הורים
80		1,100,000	90		1,000,000	בינוני	137	בית אבות בית יולס
16		394,935	19		253,572	קטן	43	בית אבות בית יערה

11		275,536	14		176,911	קטן	30	בית אבות בית מרגש
11		275,536	14		176,911	קטן	30	בית אבות בית פנינה
85		3,024,518	102		1,326,829	גדול	225	בית אבות דור כרמל
	25	46,223		48	39,237	קטן	15	בית אבות חלת דבש
	134	743,946		261	477,658	קטן	81	בית אבות חמדת אבות
	127	424,261		156	351,632	בינוני	128	בית אבות מעון הורים סיני
	247	1,377,679		483	884,553	בינוני	150	בית אבות מעון הרופא
	162	900,083		315	577,908	קטן	98	בית אבות נאות הכרמל
	224	1,249,095		438	801,994	בינוני	136	בית אבות פסגת אחוזה
	265	1,213,370		391	247,675	קטן	42	בית אבות משען כרמל
255	1184	21,500,970	767	2092	13,804,918	סה"כ		

6.3.7 תחבורה

נתוני נסועה יממיים כפי שהתקבלו ממודל התחבורה של חברת יפה נוף.

ק"מ רכב יומי- (א-ה) מודל חיפה							
סה"כ	כרמלית	רכבל	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	אוטובוסים	משאיות	רכב פרטי	
2,414,930	238	0	29,985	42,317	184,608	2,157,782	נסועה 2002
2,688,626	238	0	30,117	42,370	203,393	2,412,508	נסועה 2006

ק"מ רכב יומי- (יום שישי) מודל חיפה							
סה"כ	כרמלית	רכבל	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	אוטובוסים	משאיות	רכב פרטי	
2,013,653	199	0	25,003	35,285	153,933	1,799,234	נסועה 2002
2,241,871	199	0	25,113	35,329	169,596	2,011,634	נסועה 2006

ק"מ רכב יומי- (יום שבת) מודל חיפה							
סה"כ	כרמלית	רכבל	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	אוטובוסים	משאיות	רכב פרטי	
1,697,663	167	0	21,079	29,748	129,777	1,516,891	נסועה 2002
1,890,068	167	0	21,172	29,785	142,983	1,695,960	נסועה 2006

6.3.8 תעשייה

נתוני דיגום ארובות מהמפעלים השונים כפי שהתקבל מהמשרד להגנת הסביבה.

נתוני דיגום ארובות - תעשייה בעיר חיפה - שנת 2007						
שם מפעל	שם ארובה	SO2	NOx	PM	CO	NM/VO
ק"ג/שעה						
אי.אם.סי. יציקות בע"מ	ארובה 1	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
ביטום בע"מ	ארובה 1	3.09	0.00	0.14	0.01	0.01
בתי יציקה וולקן בע"מ	ארובה 1	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00
	ארובה 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 3	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	ארובה 4	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00
	ארובה 5	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00
	ארובה 6	0.00	0.00	0.03	0.00	0.07
	ארובה 7	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	ארובה 8	0.00	0.00	0.22	0.00	0.08
	ארובה 9	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00
	ארובה 10	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
	ארובה 11	0.00	0.00	0.04	0.00	0.01
	ארובה 12	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	ארובה 13	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
	ארובה 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 15	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	ארובה 16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
גדות אחסון ושינוע - מסוף דרום	ארובה 1	3.71	1.24	0.95	0.00	0.00
	ארובה 2	3.68	1.23	0.84	0.00	0.00
דור כימיקלים בע"מ	ארובה 1	5.35	1.17	0.45	0.15	0.00
יציקות המפרץ	ארובה 1	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
	ארובה 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
יציקות פינקלשטיין	ארובה 1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
מגן גילזון בע"מ	ארובה 1	2.46	0.43	0.37	0.00	0.00
מעוף מתכות	ארובה 1	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
סהל-אליבין בע"מ	ארובה 1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
פרוטארום בע"מ	ארובה 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 4	3.22	1.18	0.43	0.21	0.00
	ארובה 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 6	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	ארובה 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	ארובה 1	18.65	5.39	0.82	0.67	0.00
	ארובה 2	21.22	6.38	0.57	0.69	0.00
	תוצרת מזון ישראלית בע"מ	ארובה 1	18.02	7.95	0.95	0.93
תרו תעשייה רוקחית בע"מ	ארובה 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	ארובה 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ארובה 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
	ארובה 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
	ארובה 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
	ארובה 9	2.82	0.73	0.14	0.00	0.00

6.3.9 צריכות דלקים מאיגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה

צריכות דלקים במפעלים שונים כפי שהתקבלו מאיגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה

השלמת נתונים לסקר פליטות עירוני

צריכת מזוט של מפעלים לשנת 2000

מפעל	טונות	אחוז (%)
בתי זיקוק	254,900	30.44
חב' חשמל	488,758	58.37
שמן	7,496	0.90
דשנים	6,510	0.78
גדיב	50,013	5.97
תוצרת מזון ישראלית	3,900	0.46
כרמל אולפינים	25,793	3.10
סך הכל	837,370	100 %

צריכת מזוט ממפעלים לשנת 2007

מפעל	צריכת מזוט 2007	אחוז מסה"כ הצריכה %
Bazan	332,211	39.42
Hashmal	363,121	43.09
Shemen	9,060	1.08
Deshanim	5,029	0.60
Gadiv	57,654	6.84
Telma	3,432	0.41
Caol	53,617	6.36
Haifa Chemicals *	18,529	2.20
Total	842,653	100

צריכת גז תהליך לשנת 2008 (לא היה בידינו נתון מ 2007)

כרמל אולפינים: 19,097 טון/שנה

צריכת גז תהליך לשנת 2007

גדיב: 24,419 טון/שנה

בז"ן: 159,144 טון/שנה

6.3.10 נתוני פליטות לאוויר, 2007 – איגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה

נתוני פליטות לאוויר מדו"ח פעילות לשנת 2007, איגוד ערים מפרץ חיפה-הגנת הסביבה

טבלה מס' 6

סיכום פליטת מזהמי אוויר באזור האיגוד בשנת 2007

קצב פליטה (טון/שעה) - ממוצע שנתי					המקור
VOC	CO	NO _x	חומר חלקיקי	SO ₂	
0.0040		0.2361	0.0268	0.415	תחנת הכוח
0.3660		0.2275	0.0260	0.480	בתי הזיקוק
			0.0010		נשר
0.0060		0.0293	0.0047	0.061	חיפה כימיקלים
0.1370		0.0435	0.0037	0.065	גדיב
0.5220		0.0730	0.0077	0.098	כרמל אולפיניים
		0.0115	0.0007	0.014	דשנים
		0.0072	0.0013	0.021	שמן
0.0005		0.0027	0.0005	0.008	תלמה

6.3.11 צריכות דלקים בתעשייה – משרד התשתיות

נתוני צריכת אנרגיה בערים החברות בפורום 15 לפי דיווחים שהתקבלו מצרכני אנרגיה

נתוני צריכת אנרגיה לשנת 2007

שם הישוב	מזוט טון	סולר אלפי ליטרים	גפ"ח אלפי ק"ג
חיפה	640022	2709	50622

נתוני צריכת אנרגיה לשנת 2000

שם הישוב	מזוט טון	סולר אלפי ליטרים	גפ"ח אלפי ק"ג
חיפה	335538	187214	

6.3.12 מוסדות – מענה לשאלונים שנשלחו

חישוב צריכת הדלקים השנתית מהמקורות השונים נעשה כמפורט בנספח 6.3.6 ובהתאם לצפיפות הסגולית של הדלקים מוצגת בטבלה הבא.

טבלה 36. צפיפות סגולית של דלקים שונים

צפיפות (גרם/סמ"ק)	
0.9	מזוט
0.85	סולר
0.55	גפ"מ

להלן מקדמי הפליטה למזהמים השונים על פי AP-42 של EPA.

CO		PM		NOX		SO2		
EF (kg/10 ³ liter)	EF (lb/10 ³ gallon)	EF (kg/10 ³ liter)	EF (lb/10 ³ gallon)	EF (kg/10 ³ liter)	EF (lb/10 ³ gallon)	EF (kg/10 ³ liter)	EF (lb/10 ³ gallon)	
0.6	5	1.2	10	6.6	55	26.376	219.8	מזוט
0.6	5	0.24	2	2.4	20	3.408	28.4	סולר
1.008	8.4	0.096	0.8	1.8	15	0.00054	0.0045	גפ"מ

6.3.13 תחנות דלק

רשימת תחנות הדלק בעיר חיפה על פי רישומי משרת התשתיות בסיווג לחברות הדלק השונות מופיעה להלן.

מס"ד	שם תחנה	חברת דלק	מס"ד	שם תחנה	חברת דלק
1	לב המפרץ	אלון	31	חיפה קישון	סונל
2	גל לב המפרץ	גל	32	מפרץ חיפה ישנה	סונל
3	עצמאות	דור	33	מפרץ חיפה	סונל
4	יוליוס סימון	דור	34	ורדיה	סונל
5	קצנשטיין	דור	35	יוליוס סימון	סונל
6	פרויד	דור	36	תחבורת חיפה	סונל
7	שקמונה	דור	37	שער העלייה	סונל
8	השיש	דור	38	הדר	סונל
9	גרנד קניון	דור	39	חיפה אופיר	סונל
10	חוף שמן	דור	40	חיפה	סונל
11	הדר הכרמל	דור	41	בת גלים	סונל-ספרינט
12	מבואות חיפה	דלק	42	חוצות המפרץ	סונל-ספרינט
13	אלדור	דלק	43	רוממה	פז
14	הקישון	דלק	44	קייט ונופש	פז
15	קרית חיים	דלק	45	חוף הכרמל	פז
16	הנביאים	דלק	46	הר הכרמל	פז
17	מצה	דלק	47	זרעאליה	פז
18	חלוצי התעשייה	דלק	48	עז-בת גלים	פז
19	צ'ק פוסט	דלק	49	בת גלים מערבית	פז
20	שדרות הנשיא	דלק	50	אורלי	פז
21	כיכר פריז	דלק	51	הדר	פז
22	פארק הרכב	דלק	52	לב המפרץ	פז
23	רם	דלק	53	הדגן	פז
24	וולקן	דלק	54	מפרץ חיפה	פז
25	המפרץ	דלק	55	חיפה מזרח	פז
26	רם	דלק	56	סטלה מאריס	פז
27	נווה שאנן-שר"	סונל	57	קרסו	פז
28	דניה	סונל	58	שיר	פז
29	בר יהודה	סונל	59	מ.ת.מ.	שמר מרום
30	תחנת העיר	סונל			

6.3.14 פליטות לאוויר מכלי שייט וכלי טיס

פליטות לאוויר מכלי שיט מתוך מסמך "אומדני פליטות זיהום אוויר מכלי טיס וכלי שיט ואמצעים לצמצום הזיהום", מטאו-טק עבור המשרד להגנת הסביבה.

טבלה מס' 4.2.1: תרומת הפליטות מהנמלים ומהמרינות לפליטה הכוללת מכלי השיט בישראל

פליטת מזהמי האוויר [טון/שנה]							נמל/מרינה
CO ₂	CH ₄	PM _{2.5}	NMVOC	CO	SO ₂	NO _x	
220,000	3.6	504	169	519	2,064	4,975	נמל חיפה
6,340	0.1	13	5.3	16	61	148	מסוף תדרה
175,000	2.9	404	133	408	1,623	3,912	נמל אשדוד
4,030	0.06	8.8	3.4	10	39	91.9	מסוף אשקלון
4,870	0.08	11	4.2	13	46	115	נמל אילת
6,850	2.5	3.4	238.4	423.3	13.4	38.5	מרינות
3,150	1.1	1.6	99.5	176.8	6.1	18.4	כינרת
420,240	10.3	946	653	1,566	3,853	9,299	סה"כ

פליטות לאוויר מכלי טיס מתוך מסמך "אומדני פליטות זיהום אוויר מכלי טיס וכלי שיט ואמצעים לצמצום הזיהום", מטאו-טק עבור המשרד להגנת הסביבה.

טבלה מס' 4.1.3: פליטות מזהמי האוויר הנפלטים כתוצאה מפעילות (מחזורי LTO) בנמלי ושדות התעופה הישראליים העיקריים

פליטת מזהמי האוויר המחושבים עבור מחזורי LTO [טון/שנה]							שדה/נמל תעופה
CO ₂	CH ₄	PM _{2.5}	NMVOC	CO	SO ₂	NO _x	
250,432	26.5	7.81	217	1,029	78.9	1,084	נתביג
11,645	0.35	0.32	2.12	60.8	3.61	45.4	אילת/עובדה
1,695	0.07	0.05	0.33	7.69	0.52	5.41	שדה דב
891	0.03	0.02	1.7	4.0	0.2	2.8	הרצליה
1,035	0.04	0.03	0.2	4.7	0.3	3.3	חיפה
861	0.03	0.02	0.2	3.9	0.3	2.8	מחניים
890	0.03	0.02	0.2	4.0	0.3	2.8	באר שבע

6.3.15 מקדמי פליטה משריפת דלק במגורים

מקדמי פליטה על פי ה-AP-42 של ה-EPA האמריקאי

Table 1.3-1. CRITERIA POLLUTANT EMISSION FACTORS FOR FUEL OIL COMBUSTION^a

Firing Configuration (SCC) ^a	SO ₂ ^b		SO _x ^c		NO _x ^d		CO ^e		Filterable PM ^f	
	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING
Boilers > 100 Million Btu/hr										
No. 6 oil fired, normal firing (1-03-004-01), (1-03-004-01), (1-03-004-01)	1575	A	5.78	C	47	A	5	A	9.19(S)+3.22	A
No. 6 oil fired, normal firing, low NO _x burner (1-03-004-01), (1-03-004-01)	1575	A	3.75	C	40	B	5	A	9.19(S)+5.22	A
No. 6 oil fired, tangential firing (1-03-004-04)	1575	A	3.75	C	32	A	5	A	9.19(S)+3.22	A
No. 6 oil fired, tangential firing, low NO _x burner (1-03-004-04)	1575	A	5.78	C	26	E	5	A	9.19(S)+3.22	A
No. 5 oil fired, normal firing (1-03-004-03), (1-03-004-04)	1575	A	3.75	C	47	B	5	A	10	B
No. 5 oil fired, tangential firing (1-03-004-08)	1575	A	5.78	C	32	B	5	A	10	B
No. 4 oil fired, normal firing (1-03-005-04), (1-03-005-04)	1505	A	3.75	C	47	B	5	A	7	B
No. 4 oil fired, tangential firing (1-03-005-03)	1505	A	5.78	C	32	B	5	A	7	B
No. 2 oil fired (1-03-005-02), (1-03-005-02), (1-03-005-02)	1425 ^g	A	3.75	C	24	D	5	A	2	A
No. 2 oil fired LNB FGR (1-03-005-01), (1-03-005-01), (1-03-005-01)	1425 ^h	A	5.78	A	10	D	5	A	2	A

Table 1.3-1. (cont.)

Firing Configuration (SCC) ^a	SO ₂ ^b		SO _x ^c		NO _x ^d		CO ^e		Filterable PM ^f	
	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING	Emission Factor (lb/10 ³ gal)	EMISSION FACTOR RATING
Boilers < 100 Million Btu/hr										
No. 6 oil fired (1-03-004-01-01), (1-03-004-01-01)	1575	A	25	A	55	A	5	A	9.19(S)+3.22 ⁱ	B
No. 5 oil fired (1-03-004-04)	1575	A	25	A	55	A	5	A	10 ^j	A
No. 4 oil fired (1-03-005-04)	1505	A	25	A	20	A	5	A	7	B
Domestic oil fired (1-03-005-02-01), (1-03-005-02-01)	1425	A	25	A	20	A	5	A	2	A
Residential furnace (A1194004&A2104611)	1425	A	25	A	18	A	5	A	1.4 ^k	B

- a To convert from lb/10³ gal to kg/100 L, multiply by 0.125. SCC = Source Classification Code.
- b References: 1-2, 6-9, 14, 56-62. S indicates that the weight % of sulfur in the oil should be multiplied by the value given. For example, if the fuel is 1% sulfur, then S = 1.
- c References: 1-2, 6-8, 16, 57-60. S indicates that the weight % of sulfur in the oil should be multiplied by the value given. For example, if the fuel is 1% sulfur, then S = 1.
- d References: 5-7, 15, 19, 22, 54-61. Expressed as NO₂. Test results indicate that at least 91% by weight of NO_x is NO for all boiler types except residential furnaces, where about 75% is NO. For utility vertical fired boilers use 185 lb/10³ gal at full load and normal (-15%) excess air. Nitrogen oxides emissions from residential oil combustion in industrial and commercial boilers are related to fuel nitrogen content, estimated by the following empirical relationship: lb NO_x/10³ gal = 22.94 + 104.39(S), where N is the weight % of nitrogen in the oil. For example, if the fuel is 1% nitrogen, then N = 1.
- e References: 6-8, 14, 17-19, 56-61. CO emissions may increase by factors of 10 to 100 if the unit is improperly operated or not well maintained.
- f References: 6-8, 10, 15-15, 56-60, 62-63. Filterable PM is that particulate collected on, or near to the filter of an EPA Method 5 (or equivalent) sampling train. Particulate emission factors for residual oil combustion are, on average, a function of fuel oil sulfur content where S is the weight % of sulfur in oil. For example, if fuel oil is 1% sulfur, then S = 1.
- g Based on data from new burner designs. Pre-1978 burner designs may emit filterable PM as high as 3.0 lb/10³ gal.
- h The SO₂ emission factor for both no. 2 oil fired and for no. 2 oil fired with LNB/FGR, is 1425, not 1575. Errata dated April 28, 2000. Section corrected May 2010.
- i The PM factors for No. 6 and No. 5 fuel were reversed. Errata dated April 28, 2000. Section corrected May 2010.

6.4 נספח 4 - פליטה מתשתיות לאומיות

חיפה מאופיינת במספר מתקנים ייחודיים של תשתיות לאומיות ובין השאר: נמל ימי, נמל תעופה, בתי זיקוק, חוות דלק, תחנת כח ועוד. מתקני התשתיות הלאומיות משמשים את כלל תושבי המדינה, ופיתוחם מוכתב על ידי צרכים לאומיים באמצעות משרדים ורשויות הממשלה. על פי המתודולוגיה של הסקר, פליטת גזי חממה מתשתיות לאומיות אינה משויכת לעיר בה הן ממוקמות, ועל כן נסקרות כאן בנפרד.

נתוני צריכת חשמל ודלקים של המתחם הפטרוכימי (בז"ן, גדיב וכאו"ל) התקבלו מד"ר טליה רוטשילד, סמנכ"ל איכות סביבה בז"ן, דרך עיריית חיפה. לדבריה, לא ניתן להפריד בין צריכת החשמל של בז"ן, כאו"ל וגדיב. באתר מתקיימת צריכה של חשמל מהרשת לצד צריכת חשמל מייצור עצמי, אשר מקורה בשריפת דלקים. על מנת למנוע כפילות נתונים, נלקחה בחשבון צריכת חשמל מן הרשת בלבד בנפרד, ושריפת דלקים לכל המטרות של המתחם, לרבות לשם ייצור חשמל, בנפרד.

במתחם הפטרוכימי ישנה צריכה של חשמל מהרשת, ובנוסף צריכה של דלקים וגז תהליך. גז התהליך אשר מאפייניו של גז זה הינם בין גז טבעי לגפ"מ. בגיליונות החישוב של פורום ה-15 לא קיים מקדם פליטה להערכת פליטות גזי החממה מגז התהליך, על כן, נעשה שימוש במקדם פליטה של 2.85 טון CO₂ לטון גז תהליך בהתאם למנגנון רישום ודיווח פליטות גזי חממה במשרד להגנת הסביבה³⁶. נתוני צריכות הדלקים של המתחם הפטרוכימי ושל חברת החשמל עבור השנים 2000 ו-2007 התקבלו מדוחות שנתיים של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה הגנת הסביבה. צריכת גז התהליך במתחם הפטרוכימי התקבלה מאיגוד ערים אזור מפרץ חיפה- הגנת הסביבה.

נתוני הפליטות מצריכות דלקים של כלי שיט וטיס בעיר נאספו מעבודתה של חברת מטאו-טק, אשר הוגשה למשרד להגנת הסביבה³⁷.

בטבלה להלן מוצג סיכום צריכות החשמל והדלקים ופליטות גזי החממה מתשתיות לאומיות.

³⁶ מנגנון רישום ודיווח פליטות גזי חממה (גרסה 3.0 מרץ 2011) המשרד להגנת הסביבה, טבלה 2.1, מוסד שמואל נאמן

³⁷ אומדני פליטות זיהום אוויר מכלי טיס ומכלי שיט ואמצעים לצמצום הזיהום, מטאו-טק, מאי 2010

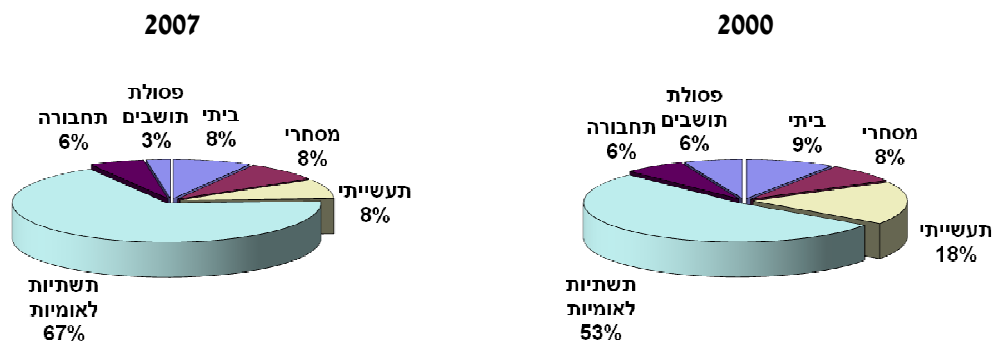
טבלה 37. סיכום נתוני צריכות דלקים וחשמל ממתקני תשתיות לאומיות

2007				2000			
פליטה ECO ₂ (טון)	צריכת גז תהליך (טון)	צריכת מזוט (אלף ליטר)	צריכת חשמל (קוט"ש)	פליטה ECO ₂ (טון)	צריכת מזוט (אלף ליטר)	צריכת חשמל (קוט"ש)	
1,106,769		390,453		1,489,700	525,546		חברת חשמל
324,985	26,257	61,994		147,563	52,028		גדיב
285,099	21,405	57,653		78,614	27,734		כרמל אוליפינים
1,985,318	171,123	357,216		774,175	273,119		בתי זיקוק
219			277,800	122		145,200	מתחם פטרוכימי ³⁸
247,713 ³⁹			30,035,554	23,264		27,667,847	נמל חיפה (כלי שיט)
1,036							שדה תעופה חיפה (כלי טיס)
1,036	218,785	867,316		2,513,438	878,427		סה"כ

כפי שמוצג גם בטבלה לעיל, יש מחסור בנתונים זמניים עבור שנת 2000 לצריכת גז תהליך בבז"ן, צריכת מזוט בכלי שיט ונתון כולל של פליטת גזי חממה משדה התעופה ועל כן הערכת הפליטות עבור שנת 2000 הנה הערכת חסר.

להלן התפלגות סך פליטות גזי החממה כתוצאה מפעילויות בעיר חיפה, כולל התשתיות הלאומיות, עבור שנים 2000 ו-2007. קל לראות שחלקן של התשתיות הלאומיות מסך הפליטות בגין פעילות בחיפה גבוה מאוד (למעלה מ-50%).

התפלגות פליטות גזי חממה ברמת התושבים כולל תשתיות לאומיות



סה"כ פליטה 5,862,380 טון ECO₂

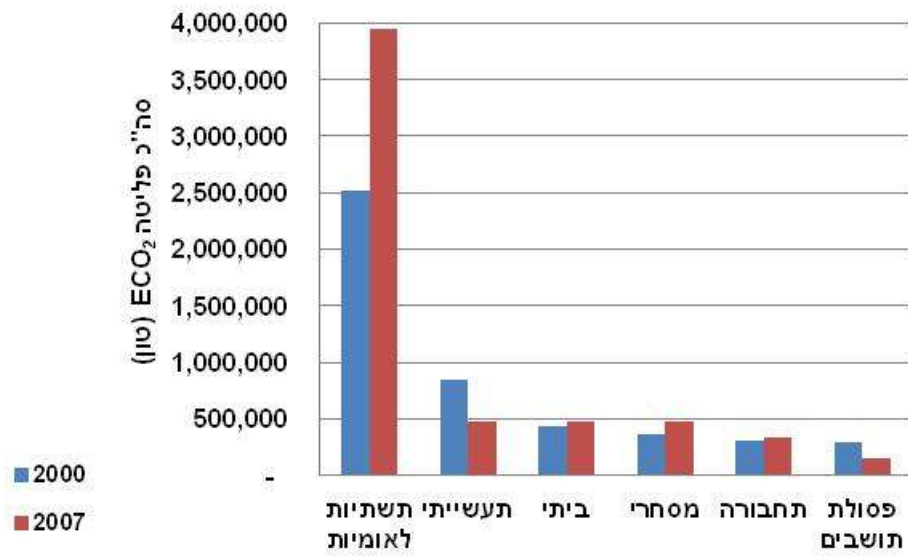
סה"כ פליטה 4,760,846 טון ECO₂

איור 45. התפלגות פליטות גזי חממה לפי מקורות לשנת 2000 ו-2007, רמת תושבים (כולל תשתיות לאומיות)

השוואה של פליטות גזי חממה בין הסקטורים השונים בשנים 2000 ו-2007 מוצגת להלן באיור 46.

³⁸ מתחם פטרוכימי – התקבל נתון צריכת חשמל כולל לבתי זיקוק לנפט, כרמל אוליפינים וגדיב

³⁹ פליטה כוללת מצריכת חשמל ושריפת דלקים בכלי שיט



איור 46. סיכום פליטות גזי חממה ברמת הרשות כולל תשתיות לאומיות לפי סקטורים

מהאיוורים לעיל ניתן לראות כי בשנים 2000 ו-2007 כ-53% ו-67% בהתאמה, מהפליטות של גזי חממה בסקטור התושבים, מיוחסים למתקני התשתיות הלאומיות.

6.5 נספח 5 - טבלאות חישוב פליטות גזי חממה לשנת 2000

6.5.1 מגזר הרשות

6.5.1.1 מבני ציבור

חשמל (קוט"ש)		שם מבנה או קבוצת מבנים
סה"כ שימוש	סך eCO2 (טון)	
כלל מבני ציבור		
5,055,649	4,250.9	מבני ומשרדי העירייה
8,153,339	6,855.6	מבני חינוך
2,191,116	1,842.4	מבנים ציבוריים עירוניים
120,639	101.4	אגף תברואה
15,520,743	13,050	סה"כ

6.5.1.2 צי רכב עירוני

סה"כ		סמנים	סולר (ליטר)		בנזין (ליטר)		רכב או קבוצת רכבים
סה"כ רכב/eCO2	סה"כ eCO2 (טון)		מספר רכבים	סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סך eCO2 (טון)	
7.48	119.67	טרקטורים	16	41,869	66.0	22,961	טרקטורים
8.26	66.05	פרטי	8				פרטי
10.17	172.94	משאיות	17	60,506			משאיות
0.49	10.87	אופנועים	22		10.9	3,779	אופנועים
8.75	962.09	טנדרים	110	219,794	333.9	116,067	טנדרים
7.70	1,331.61	סה"כ	173	920.8	410.8	142,807	סה"כ

6.5.1.3 תאורת רחוב

חשמל (קוט"ש)					קבוצות גופי תאורה
סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ שימוש	
סה"כ תאורת רחוב					
17,190.4	0.19	2.86	17,071.2	20,444,519	תאורת כביש
3,022.2	0.03	0.50	3,001.3	3,594,351	רמזורים
20,213	0.22	3.37	20,072.5	24,038,870	סה"כ

6.5.1.4 מים וביוב

סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ שימוש	אתר או קבוצת אתרים
					סה"כ מים וביוב
1,238	0.01	0.21	1,229.1	1,471,938	אגף המים-תחנות שאיבה לביוב, משאבות, ביוב
13,911	0.15	2.32	13,814.9	16,544,767	אגף המים והביוב-תחנות שאיבה למים, משאבות מים, שונות, מזרקות
7,961	0.09	1.33	7,905.5	9,467,700	מט"ש - איגוד ערים חיפה ביוב
23,110	0.26	3.85	22,949.5	27,484,405	סה"כ

6.5.1.5 פסולת רשות

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	כמות שהוטמנה (טון)	פקטור הטמנה (%)	סה"כ שימוש (טון)	
				4,350	פסולת למטמנה (משוערך)
8,909.7	424.27	4,350			פסולת למטמנה
				8,000	גזם
8,910	424.27	4,350			סה"כ

סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	סה"כ נסועה (אלפי ק"מ)	מספר משאיות	מרחק בק"מ	
83.5	29,211	21	3	7,903	איסוף פסולת פנים עירוני
			0		שינוע פסולת למטמנה
					איסוף גזם
83.5	29,211	21			סה"כ

8,993					סה"כ
--------------	--	--	--	--	------

6.5.2 רמת התושבים

6.5.2.1 ביתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	495,919,120	414,092.5	69.43	4.62	416,983.7
סולר	ליטר	2,748,016	7,502.1	0.55	1.10	7,854.4
גפ"מ	ליטר	10,347,077	15,831.0	0.31		15,837.5
סה"כ			437,425.6	70.29	5.72	440,676

מדדים	ערכים	סה"כ מדד/eCO2
סה"כ תושבים	270,500	1.63

6.5.2.2 מסחרי

המקורות בהם נתוני הצריכה המודגשים מצביעים על נתוני אמת שהתקבלו מהמוסדות השונים.

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
צריכת חשמל - מסחר	קוט"ש	277,714,473	231,891.6	38.88	2.59	233,511
בית חולים רמב"ם	קוט"ש	19,895,449	16,612.7	2.79	0.19	16,729
בית חולים בני ציון	קוט"ש	9,969,880	8,324.8	1.40	0.09	8,383
בית חולים כרמל	קוט"ש	10,014,191	8,361.8	1.40	0.09	8,420
בית החולים האיטלקי	קוט"ש	1,905,355	1,591.0	0.27	0.02	1,602
בית חולים אסותא	קוט"ש	2,215,529	1,850.0	0.31	0.02	1,863
בית חולים אלישע	קוט"ש	3,101,740	2,590.0	0.43	0.03	2,608
מלון נוף הכרמל חיפה	קוט"ש	987,000	824.1	0.14	0.01	830
מלון קראון פלאזה	קוט"ש	1,168,900	976.0	0.16	0.01	983
מלון דן כרמל	קוט"ש	2,655,161	2,217.1	0.37	0.02	2,233
מלון דן פנורמה	קוט"ש	2,984,219	2,491.8	0.42	0.03	2,509
מלון הר כרמל	קוט"ש	1,111,991	928.5	0.16	0.01	935
מלון מרידיאן אלמוג	קוט"ש	283,671	236.9	0.04	0.00	239
מלון מרידיאן פנינה (מלון לאונרדו)	קוט"ש	2,269,368	1,894.9	0.32	0.02	1,908
מלון דביר (גני דן)	קוט"ש	340,405	284.2	0.05	0.00	286
מלון מגדל חיפה	קוט"ש	862,360	720.1	0.12	0.01	725
מלון מרום	קוט"ש	567,342	473.7	0.08	0.01	477
בית מלון עליה	קוט"ש	113,468	94.7	0.02	0.00	95
מלון בית השלום	קוט"ש	340,405	284.2	0.05	0.00	286
מלון גלרי	קוט"ש	453,874	379.0	0.06	0.00	382
מלון עדן	קוט"ש	170,203	142.1	0.02	0.00	143
בית אבות מגדלי אלישע	קוט"ש	1,108,639	925.7	0.16	0.01	932
בית אבות בית אברהם	קוט"ש	2,010,883	1,679.1	0.28	0.02	1,691
בית אבות בן יהודה	קוט"ש	1,521,430	1,270.4	0.21	0.01	1,279
בית אבות בני ברית	קוט"ש	1,003,320	837.8	0.14	0.01	844
בית אבן העזר	קוט"ש	283,057	236.4	0.04	0.00	238
בית דינה	קוט"ש	760,715	635.2	0.11	0.01	640

674	0.01	0.11	669.7	801,994	קוט"ש	בית אבות בית הורים
841	0.01	0.14	835.0	1,000,000	קוט"ש	בית אבות בית יולס
213	0.00	0.04	211.7	253,572	קוט"ש	בית אבות בית יערה
149	0.00	0.02	147.7	176,911	קוט"ש	בית אבות בית מרגש
149	0.00	0.02	147.7	176,911	קוט"ש	בית אבות בית פנינה
1,116	0.01	0.19	1,107.9	1,326,829	קוט"ש	בית אבות דור כרמל
33	0.00	0.01	32.8	39,237	קוט"ש	בית אבות חלת הדבש
402	0.00	0.07	398.8	477,658	קוט"ש	בית אבות חמדת אבות
296	0.00	0.05	293.6	351,632	קוט"ש	בית אבות מעון הורים סיני
744	0.01	0.12	738.6	884,553	קוט"ש	בית אבות מעון הרופא
486	0.01	0.08	482.6	577,908	קוט"ש	בית אבות נאות הכרמל
674	0.01	0.11	669.7	801,994	קוט"ש	בית אבות פסגת אחוזה
208	0.00	0.03	206.8	247,675	קוט"ש	בית אבות משען כרמל
336	0.00	0.06	334.0	400,000	קוט"ש	מרכז ספורט טכניון (בריכת שחיה)
3,958	0.04	0.66	3,930.2	4,706,882	קוט"ש	הולמס פלייס- גרנד קניון (בריכת שחיה)
45,906	0.51	7.64	45,587.2	54,595,473	קוט"ש	טכניון
					ליטר	סולר
4,970	0.70	0.35	4,747.4	1,738,980	ליטר	בית חולים רמב"ם - סולר
2,204	0.31	0.15	2,104.8	771,000	ליטר	בית חולים בני ציון - סולר
2,213	0.31	0.15	2,114.2	774,427	ליטר	בית חולים כרמל - סולר
342	0.05	0.02	327.0	119,778	ליטר	מלון הר כרמל - סולר
87	0.01	0.01	83.4	30,556	ליטר	מלון מרידיאן אלמוג - סולר
314	0.04	0.02	300.3	110,000	ליטר	מלון נוף הכרמל חיפה - סולר
349	0.05	0.02	333.7	122,222	ליטר	מלון קראון פלאזה - סולר
105	0.01	0.01	100.1	36,667	ליטר	מלון דביר (גני דן) - סולר
265	0.04	0.02	253.6	92,889	ליטר	מלון מגדל חיפה - סולר
175	0.02	0.01	166.8	61,111	ליטר	מלון מרום - סולר
35	0.00	0.00	33.4	12,222	ליטר	בית מלון עליה - סולר
105	0.01	0.01	100.1	36,667	ליטר	מלון בית השלום- סולר
140	0.02	0.01	133.5	48,889	ליטר	מלון גלרי - סולר
52	0.01	0.00	50.0	18,333	ליטר	מלון עדן - סולר
243	0.03	0.02	232.5	85,168	ליטר	בית אבות מגדלי אלישע - סולר
442	0.06	0.03	421.7	154,480	ליטר	בית אבות בית אברהם - סולר
334	0.05	0.02	319.1	116,879	ליטר	בית אבות בן יהודה - סולר
65	0.01	0.00	61.7	22,600	ליטר	בית אבות בני ברית - סולר
62	0.01	0.00	59.4	21,745	ליטר	בית אבות אבן העזר - סולר
186	0.03	0.01	177.4	64,984	ליטר	בית אבות בית דינה - סולר
176	0.02	0.01	168.2	61,611	ליטר	בית אבות בית הורים-סולר
257	0.04	0.02	245.7	90,000	ליטר	בית אבות בית יולס - סולר
56	0.01	0.00	53.2	19,480	ליטר	בית אבות בית יערה - סולר
39	0.01	0.00	37.1	13,591	ליטר	בית אבות בית מרגש-סולר
39	0.01	0.00	37.1	13,591	ליטר	בית אבות בית פנינה - סולר
291	0.04	0.02	278.3	101,930	ליטר	בית אבות דור כרמל - סולר
2,750	0.38	0.19	2,626.3	962,000	ליטר	אוניברסיטת חיפה-סולר
					ליטר	גפ"מ
136.8		0.00	136.7	89,351	ליטר	בית החולים האיטלקי - גפ"מ
159.0		0.00	159.0	103,896	ליטר	בית חולים אסותא - גפ"מ
222.6		0.00	222.5	145,455	ליטר	בית חולים אלישע- גפ"מ
73.9		0.00	73.8	48,263	ליטר	בית אבות חלת הדבש - גפ"מ
398.9		0.01	398.7	260,618	ליטר	בית אבות חמדת אבות - גפ"מ
239.3		0.00	239.2	156,364	ליטר	בית אבות מעון הורים סיני - גפ"מ

738.7		0.01	738.4	482,627	ליטר	בית אבות מעון הרופא - גפ"מ
482.6		0.01	482.4	315,316	ליטר	בית אבות נאות הכרמל - גפ"מ
669.8		0.01	669.5	437,582	ליטר	בית אבות פסגת אחוזה - גפ"מ
597.9		0.01	597.6	390,613	ליטר	בית אבות משען כרמל - גפ"מ
192.0		0.00	191.9	125,455	ליטר	מרכז חינוך ליאו-בק (בריכת שחיה) - גפ"מ
					ליטר	נפט
					ליטר	מזוט
420.3	0.00	0.00	419.7	148,289	ליטר	מלון דן כרמל - מזוט
472.4	0.00	0.00	471.7	166,667	ליטר	מלון דן פנורמה - מזוט
359.3	0.00	0.00	358.7	126,743	ליטר	מלון מרידיאן פנינה (לאונרדו) - מזוט
472.4	0.00	0.00	471.7	166,667	ליטר	מלון דן פנורמה - מזוט
245.7	0.00	0.00	245.3	86,667	ליטר	מרכז ספורט טכניון (בריכת שחיה) - מזוט
					ק"ג	ביומאסה
369,132	6.14	59.00	365,990.8			סה"כ

6.5.2.3 תעשייתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	167,259,678	139,661.8	23.42	1.56	140,637
סולר	ליטר	187,214,000	511,094.2	37.44	74.89	535,095
גפ"מ	ליטר					
גז טבעי	מ"ק					
מזוט	ליטר					
חשמל-חיפה כימיקלים	קוט"ש	83,000,000	69,305.0	11.62	0.77	69,789
מזוט - חיפה כימיקלים	ליטר	15,053,763	42,602.2	0.39	0.20	42,671
מזוט - שמן תעשיות	ליטר	8,060,000	22,809.8	0.21	0.10	22,847
מזוט - דשנים חומרים כימיים	ליטר	7,000,000	19,810.0	0.18	0.09	19,842
מזוט - תוצרת מזון ישראלית	ליטר	4,194,000	11,869.0	0.11	0.05	11,888
חשמל-בתי זיקוק	קוט"ש	145,200	121.2	0.02	0.00	122
מזוט-גדיב	ליטר	52,058,065	147,324.3	1.35	0.68	147,563
מזוט - כרמל אוליפינים	ליטר	27,734,000	78,487.2	0.72	0.36	78,614
מזוט-בתי זיקוק לנפט	ליטר	273,118,581	772,925.6	7.10	3.55	774,175
מזוט- חברת חשמל	ליטר	525,546,000	1,487,295.2	13.66	6.83	1,489,700
חשמל-נמל חיפה	קוט"ש	27,667,847	23,102.7	3.87	0.26	23,264
ביומאסה	ק"ג					
סה"כ			3,326,408.2	100.10	89.34	3,356,207

6.5.2.4 תחבורה

נסועה כוללת ברשות (ק"מ)						
סה"כ	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	מוניות	רכב פרטי	אופנוע
726,465,790					726,465,790	
71,531,183		61,436,059	10,095,124			
797,996,973		61,436,059	10,095,124		726,465,790	

אוטובוס	
14,246,969	נסועה כוללת (ק"מ)
4,559,030	צריכת דלק

פליטת גזי חממה (טון eCO2)								
סך eCO2 (טון)	אוטובוס	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	מוניות	רכב פרטי	אופנוע	
221,509.0						221,509.04		בנזין
85,206.6	13,030.62		68,482.65	3,693.30				דיזל
305,384	13,030.62		68,482.65	3,693.30		221,509.04		סה"כ

מדדים	ערכים	סך eCO2/מדד
מספר תושבים	270,500	1.13

6.5.2.5 פסולת תושבים

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סה"כ שימוש (טון)	
296,989	14,142.33	145,000	פסולת למטמנה (טונות)
288,079	13,718.06		סה"כ

סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	סה"כ נסועה (אלפי ק"מ)	מספר משאיות	מרחק בק"מ	
2,783.1	973,709	696	88	7,903	איסוף פסולת פנים עירוני
			15		שינוע פסולת למטמנה
2,699.6	944,498	675			סה"כ

290,779					סה"כ
---------	--	--	--	--	------

6.6 נספח 6 - טבלאות חישוב פליטות גזי חממה לשנת 2007

6.6.1 רמת הרשות

6.6.1.1 מבני ציבור

חשמל (קוט"ש)	
--------------	--

סך eCO2 (טון)	סה"כ שימוש	שם מבנה או קבוצת מבנים
		כלל מבני ציבור
3,298.6	4,181,696	מבני ומשרדי העירייה
8,325.5	10,554,180	מבני חינוך
1,960.4	2,485,195	מבנים ציבוריים עירוניים
123.4	156,497	אגף תברואה
13,708	17,377,568	סה"כ

6.6.1.2 צי רכב עירוני

סה"כ		סמנים	סולר (ליטר)		בנזין (ליטר)		רכב או קבוצת רכבים
סה"כ eCO2 (טון)	רכב או קבוצת רכבים	מספר רכבים	סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	
164.36	טרקטורים	13	164.4	57,504			טרקטורים
29.04	פרטי	4			29.0	10,096	פרטי
148.33	משאיות	14	148.3	51,898			משאיות
17.14	אופנועים	25			17.1	5,959	אופנועים
943.81	טנדרים	129	943.2	329,984	0.6	225	טנדרים
1,303	סה"כ	185	1,255.9	439,386	46.8	16,281	סה"כ

6.6.1.3 תאורת רחוב

חשמל (קוט"ש)					סה"כ שימוש	קבוצות גופי תאורה
סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ תאורת רחוב		
17,589.0	0.21	3.12	17,459.0	22,297,633	תאורת כביש	
2,962.1	0.04	0.53	2,940.2	3,755,085	רמזורים	
20,551	0.24	3.65	20,399.3	26,052,718	סה"כ	

6.6.1.4 מים וביוב

סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ שימוש	אתר או קבוצת אתרים
					סה"כ מים וביוב
1,269.7	0.02	0.23	1,260.3	1,609,636	אגף המים-תחנות שאיבה לביוב, משאבות, ביוב
13,385.2	0.16	2.38	13,286.3	16,968,433	אגף המים והביוב-תחנות שאיבה למים, משאבות מים, שונות, מזרקות
6,877.3	0.08	1.22	6,826.4	8,718,300	מט"ש - איגוד ערים חיפה ביוב
21,532	0.25	3.82	21,373.1	27,296,369	סה"כ

6.6.1.5 פסולת רשות

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	כמות שהוטמנה (טון)	פקטור הטמנה (%)	סה"כ שימוש (טון)	
				3,750	פסולת למטמנה (משוערך)
4,526.8	215.56	3,750			פסולת למטמנה
				8,156	גזם
4,526.8	215.56	3,750			סה"כ

סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	סה"כ נסועה (אלפי ק"מ)	מספר משאיות	מרחק בק"מ	
71.5	25,026	18	2	8,393	איסוף פסולת פנים עירוני
			0		שינוע פסולת למטמנה
					איסוף גזם
71.5	25,026	18			סה"כ

4,598					סה"כ
--------------	--	--	--	--	------

6.6.2 רמת התושבים

6.6.2.1 ביתי

סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סך צריכה	יחידות	מקור אנרגיה
457,427.9	5.41	81.18	454,047.1	579,881,417	קוט"ש	חשמל
5,890.3	0.82	0.41	5,626.1	2,060,839	ליטר	סולר
17,515.2		0.34	17,508.0	11,443,152	ליטר	גפ"מ
480,833	6.23	81.94	477,181.3			סה"כ

מדדים	ערכים	סה"כ מדד/eCO2
סה"כ תושבים	264,900	1.82

6.6.2.2 מסחרי

המקורות בהם נתוני הצריכה המודגשים מצביעים על נתוני אמת שהתקבלו מהמוסדות השונים.

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
צריכת חשמל - מסחר	קוט"ש	344,886,648	270,046.2	48.28	3.22	272,057
בית חולים רמב"ם	קוט"ש	32,746,185	25,640.3	4.58	0.31	25,831
בית חולים בני ציון	קוט"ש	11,447,710	8,963.6	1.60	0.11	9,030
בית חולים כרמל	קוט"ש	14,818,724	11,603.1	2.07	0.14	11,689
בית החולים האיטלקי	קוט"ש	2,819,492	2,207.7	0.39	0.03	2,224
בית חולים אסותא	קוט"ש	3,278,479	2,567.0	0.46	0.03	2,586
בית חולים אלישע	קוט"ש	4,589,870	3,593.9	0.64	0.04	3,621
מלון דן כרמל	קוט"ש	4,277,520	3,349.3	0.60	0.04	3,374
מלון דן פנורמה	קוט"ש	7,151,640	5,599.7	1.00	0.07	5,641
מלון הר כרמל	קוט"ש	1,791,440	1,402.7	0.25	0.02	1,413
מלון מרידיאן אלמוג	קוט"ש	457,000	357.8	0.06	0.00	360
מלון מרידיאן פנינה (כיום נקרא מלון לאונרדו)	קוט"ש	3,656,000	2,862.6	0.51	0.03	2,884
מלון נוף הכרמל חיפה	קוט"ש	1,062,000	831.5	0.15	0.01	838
קראון פלאזה חיפה	קוט"ש	2,411,200	1,888.0	0.34	0.02	1,902
מלון דביר (כיום נקרא מלון גני דן)	קוט"ש	548,400	429.4	0.08	0.01	433
מלון מגדל חיפה	קוט"ש	1,389,280	1,087.8	0.19	0.01	1,096
מלון מרום	קוט"ש	914,000	715.7	0.13	0.01	721
בית מלון עליה	קוט"ש	182,800	143.1	0.03	0.00	144
מלון בית השלום	קוט"ש	548,400	429.4	0.08	0.01	433
מלון גלרי	קוט"ש	731,200	572.5	0.10	0.01	577
מלון עדן	קוט"ש	274,200	214.7	0.04	0.00	216
בית אבות מגדלי אלישע	קוט"ש	1,726,690	1,352.0	0.24	0.02	1,362
בית אבות בית אברהם	קוט"ש	3,131,923	2,452.3	0.44	0.03	2,471
בית אבות בן יהודה	קוט"ש	2,369,607	1,855.4	0.33	0.02	1,869
בית אבות בני ברית	קוט"ש	1,054,036	825.3	0.15	0.01	831
בית אבן העזר	קוט"ש	440,857	345.2	0.06	0.00	348
בית אבות בית דינה	קוט"ש	503,580	394.3	0.07	0.00	397
בית אבות בית הורים	קוט"ש	1,249,095	978.0	0.17	0.01	985
בית אבות בית יולס	קוט"ש	1,100,000	861.3	0.15	0.01	868
בית אבות בית יערה	קוט"ש	394,935	309.2	0.06	0.00	312
בית אבות בית מרגש	קוט"ש	275,536	215.7	0.04	0.00	217
בית אבות בית פנינה	קוט"ש	275,536	215.7	0.04	0.00	217
בית אבות דור כרמל	קוט"ש	3,024,518	2,368.2	0.42	0.03	2,386
בית אבות חלת הדבש	קוט"ש	46,223	36.2	0.01	0.00	36
בית אבות חמדת אבות	קוט"ש	743,946	582.5	0.10	0.01	587
בית אבות מעון הורים סיני	קוט"ש	424,261	332.2	0.06	0.00	335
בית אבות מעון הרופא	קוט"ש	1,377,679	1,078.7	0.19	0.01	1,087
בית אבות נאות הכרמל	קוט"ש	900,083	704.8	0.13	0.01	710
בית אבות פסגת אחוזה	קוט"ש	1,249,095	978.0	0.17	0.01	985
בית אבות משען כרמל	קוט"ש	1,213,370	950.1	0.17	0.01	957
נאמני המכבי חיפה (בריכת שחיה)	קוט"ש	615,625	482.0	0.09	0.01	486

44	0.00	0.01	43.4	55,402	קוט"ש	מתנ"ס רמות חיפה (בריכת שחיה)
156	0.00	0.03	154.4	197,240	קוט"ש	פדרציה לותרנית עולמי (בריכת שחיה)
398	0.00	0.07	395.4	505,000	קוט"ש	מרכז ספורט בטכניון (בריכת שחיה)
3,075	0.04	0.55	3,052.0	3,897,828	קוט"ש	הולמס פלייס-גרנד קניון (בריכת שחיה)
25,589	0.30	4.54	25,399.7	32,439,000	קוט"ש	אוניברסיטת חיפה
54,589	0.65	9.69	54,185.9	69,202,880	קוט"ש	טכניון
					ליטר	סולר
4,970	0.70	0.35	4,747.4	1,738,980	ליטר	בית חולים רמב"ם - סולר
2,121	0.30	0.15	2,025.7	742,000	ליטר	בית חולים בני ציון - סולר
2,130	0.30	0.15	2,034.7	745,298	ליטר	בית חולים כרמל - סולר
174	0.02	0.01	166.5	60,978	ליטר	מלון הר כרמל - סולר
44	0.01	0.00	42.5	15,556	ליטר	מלון מרידיאן אלמוג - סולר
160	0.02	0.01	152.9	56,000	ליטר	מלון נוף הכרמל חיפה - סולר
178	0.02	0.01	169.9	62,222	ליטר	מלון קראון פלאזה - סולר
53	0.01	0.00	51.0	18,667	ליטר	מלון דביר (גני דן) - סולר
135	0.02	0.01	129.1	47,289	ליטר	מלון מגדל חיפה - סולר
89	0.01	0.01	84.9	31,111	ליטר	מלון מרום - סולר
18	0.00	0.00	17.0	6,222	ליטר	בית מלון עליה - סולר
53	0.01	0.00	51.0	18,667	ליטר	מלון בית השלום- סולר
71	0.01	0.00	67.9	24,889	ליטר	מלון גלרי - סולר
27	0.00	0.00	25.5	9,333	ליטר	מלון עדן - סולר
204	0.03	0.01	195.0	71,411	ליטר	בית אבות מגדלי אלישע - סולר
370	0.05	0.03	353.6	129,528	ליטר	בית אבות בית אברהם - סולר
280	0.04	0.02	267.5	98,001	ליטר	בית אבות בן יהודה - סולר
57	0.01	0.00	54.3	19,900	ליטר	בית אבות בני ברית - סולר
52	0.01	0.00	49.8	18,233	ליטר	בית אבן העזר - סולר
148	0.02	0.01	141.0	51,659	ליטר	בית אבות בית הורים - סולר
229	0.03	0.02	218.4	80,000	ליטר	בית אבות בית יולס - סולר
47	0.01	0.00	44.6	16,333	ליטר	בית אבות בית יערה - סולר
33	0.00	0.00	31.1	11,395	ליטר	בית אבות בית מרגש - סולר
33	0.00	0.00	31.1	11,395	ליטר	בית אבות בית פנינה - סולר
244	0.03	0.02	233.3	85,466	ליטר	בית אבות דור כרמל - סולר
43	0.01	0.00	41.0	15,000	ליטר	פדרציה לותרנית עולמי (בריכת שחיה) - סולר
2,741	0.38	0.19	2,618.1	959,000	ליטר	טכניון - סולר
2,324	0.33	0.16	2,219.5	813,000	ליטר	אוניברסיטת חיפה - סולר
					ליטר	גפ"מ
137		0.00	136.7	89,351	ליטר	בית החולים האיטלקי - גפ"מ
159		0.00	159.0	103,896	ליטר	בית חולים אסותא - גפ"מ
223		0.00	222.5	145,455	ליטר	בית חולים אלישע- גפ"מ
155		0.00	154.5	101,000	ליטר	בית אבות בית דינה - גפ"מ
38		0.00	37.8	24,737	ליטר	בית אבות חלת הדבש - גפ"מ
204		0.00	204.4	133,580	ליטר	ביצ אבות חמדת אבות - גפ"מ
194		0.00	194.3	127,000	ליטר	ביצ אבות מעון הורים סיני - גפ"מ
379		0.01	378.5	247,370	ליטר	בית אבות מעון הרופא - גפ"מ
247		0.00	247.3	161,615	ליטר	בית אבות נאות הכרמל - גפ"מ
343		0.01	343.2	224,282	ליטר	בית אבות פסגת אחוזה - גפ"מ
406		0.01	405.6	265,090	ליטר	בית אבות משען כרמל - גפ"מ
1,146		0.02	1,146.0	749,000	ליטר	הולמס פלייס-גרנד קניון (בריכת שחיה) - גפ"מ
209		0.00	208.6	136,364	ליטר	מרכז חינור ליאו-בק (בריכת שחיה) - גפ"מ
278		0.01	278.2	181,818	ליטר	מרכז שיקום וספורט אילן (בריכת שחיה) - גפ"מ
260		0.01	259.6	169,651	ליטר	טכניון - גפ"מ

					ליטר	נפט
					ליטר	מזוט
378	0.00	0.00	377.7	133,460	ליטר	מלון דן כרמל - מזוט
425	0.00	0.00	424.5	150,000	ליטר	מלון דן פנורמה - מזוט
323	0.00	0.00	322.8	114,068	ליטר	מלון מרידיאן פנינה (לאונרדו) - מזוט
323	0.00	0.00	322.6	114,000	ליטר	טכניון - מזוט
340	0.00	0.00	339.6	120,000	ליטר	מרכז ספורט טכניון (בריכת שחיה) - מזוט
					ק"ג	ביומאסה
471,564	7.69	80.87	467,481.6			סה"כ

6.6.2.3 תעשייתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	190,866,796	149,448.7	26.72	1.78	150,561
סולר	ליטר	2,709,000	7,395.6	0.54	1.08	7,743
גפ"מ	ליטר	92,040,000	140,821.2	2.76		140,879
גז טבעי	מ"ק					
מזוט	ליטר					
מזוט - חיפה כימיקלים	ליטר	16,774,194	47,471.0	0.44	0.22	47,548
חשמל - חיפה כימיקלים	קוט"ש	92,000,000	72,036.0	12.88	0.86	72,572
מזוט - שמן תעשיות	ליטר	9,742,000	27,569.9	0.25	0.13	27,614
מזוט - דשנים חומרים כימיים	ליטר	5,408,000	15,304.6	0.14	0.07	15,329
מזוט - תוצרת מזון ישראלית (תלמה)	ליטר	3,690,000	10,442.7	0.10	0.05	10,460
חשמל - בתי זיקוק	קוט"ש	277,800	217.5	0.04	0.00	219
מזוט-גדיב	ליטר	88,250,548	249,749.1	2.29	1.15	250,153
מזוט - כרמל אוליפינים	ליטר	79,057,688	223,733.3	2.06	1.03	224,095
מזוט- בתי זיקוק לנפט	ליטר	528,339,129	1,495,199.7	13.74	6.87	1,497,617
מזוט- חברת חשמל	ליטר	390,453,000	1,104,982.0	10.15	5.08	1,106,769
נמל חיפה - כלי שיט			220,000.0	3.60		220,076
חשמל - נמל חיפה	קוט"ש	35,035,554	27,432.8	4.90	0.33	27,637
שדה תעופה חיפה - כלי טיס			1,035.0	0.04		1,036
כרמל אוליפינים - גז תהליך	טון	21,405				61,004
גדיב - גז תהליך	טון	26,257				74,832
בתי זיקוק לנפט - גז תהליך	טון	171,123				487,701
ביומאסה	ק"ג					
סה"כ			3,792,839.0	80.65	18.63	4,423,846

6.6.2.4 תחבורה

נסועה כוללת ברשות (ק"מ)						
סה"כ	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/ואן/גי'פ (עד 4 ט')	מוניות	רכב פרטי	אופנוע
812,225,007					812,225,007	
78,002,758		67,863,113	10,139,644			
890,227,765		67,863,113	10,139,644		812,225,007	

אוטובוס	
14,264,658	נסועה כוללת (ק"מ)
4,564,691	צריכת דלק

פליטת גזי חממה (טון eCO2)								
סך eCO2 (טון)	אוטובוס	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	מוניות	רכב פרטי	אופנוע	
247,658.2						247,658.16		בנד"ן
92,403.3	13,046.80		75,646.88	3,709.58				דיזל
								גפ"מ
338,759	13,046.80		75,646.88	3,709.58		247,658.16		סה"כ

מדדים	ערכים	סך eCO2/מדד
מספר תושבים	264,900	1.28

6.6.2.5 פסולת תושבים

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סה"כ שימוש (טון)	
150,894.40	7,185.45	125,000	פסולת למטמנה (טונות)
146,368	6,969.88		סה"כ

סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	סה"כ נסועה (אלפי ק"מ)	מספר משאיות	מרחק בק"מ	
2,384.4	834,215	596	71	8,393	איסוף פסולת פנים עירוני
			15		שינוע פסולת למטמנה
2,313	809,189	578			סה"כ

148,680					סה"כ
---------	--	--	--	--	------

6.7 נספח 7 - טבלאות חישוב פליטות גזי חממה לשנת 2020 – תרחיש עסקים כרגיל

6.7.1 רמת הרשות

6.7.1.1 מבני ציבור

חשמל (קוט"ש)		שם מבנה או קבוצת מבנים
סה"כ שימוש	סך eCO2 (טון)	
19,522,704	16,301	כלל מבני ציבור

6.7.1.2 צי רכב עירוני

סה"כ		סמנים	סולר (ליטר)		בנזין (ליטר)		רכב או קבוצת רכבים
סה"כ eCO2 (טון)	רכב או קבוצת רכבים		סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכה	
164.36	טרקטורים	13	164.4	57,504			טרקטורים
29.04	פרטי	4			29.0	10,096	פרטי
148.33	משאיות	14	148.3	51,898			משאיות
17.14	אופנועים	25			17.1	5,959	אופנועים
943.81	טנדרים	129	943.2	329,984	0.6	225	טנדרים
1,303	סה"כ	185	1,255.9	439,386	46.8	16,281	סה"כ

6.7.1.3 תאורת רחוב

חשמל (קוט"ש)					קבוצות גופי תאורה
סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ שימוש	
					סה"כ תאורת רחוב
20,063	0.23	4	20,917	25,050,115	תאורת כביש
3,547	0.04	1	3,523	4,218,623	רמזורים
24,610	0.27	4	24,439	29,268,739	סה"כ

6.7.1.4 מים וביוב

חשמל (קוט"ש)					אתר או קבוצת אתרים
סך eCO2 (טון)	סך N2O (טון)	סך CH4 (טון)	סך CO2 (טון)	סה"כ שימוש	
					סה"כ מים וביוב
1,521	0.02	0.25	1,510	1,808,334	אגף המים-תחנות שאיבה לביוב, משאבות, ביוב
16,029	0.18	2.67	15,918	19,063,064	אגף המים והביוב-תחנות שאיבה למים, משאבות מים, שונות, מזרקות
8,236	0.09	1.37	8,178	9,794,511	מט"ש - איגוד ערים חיפה ביוב
25,785	0.29	4.29	25,606	29,388,163	סה"כ

6.7.1.5 פסולת רשות

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	כמות שהוטמנה (טון)	פקטור הטמנה (%)	סה"כ שימוש (טון)	
				2,250	פסולת למטמנה (משוערך)
4,608	219.45	2,250			פסולת למטמנה
				8,000	גזם
4,608	219.45	2,250			סה"כ

סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	סה"כ נסועה (אלפי ק"מ)	מספר משאיות	מרחק בק"מ	
71.5	25,026	18	2	8,393	איסוף פסולת פנים עירוני
			0		שינוע פסולת למטמנה
					איסוף גזם
71.5	25,026	18			סה"כ

4,680					סה"כ
--------------	--	--	--	--	-------------

6.7.2 רמת התושבים

6.7.2.1 ביתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	651,463,608	543,972	91	6	547,770
סולר	ליטר	2,315,235	6,321	0	1	6,617
גפ"מ	ליטר	12,855,727	19,669	0		19,677
סה"כ			569,962	92	7	574,065

מדדים	ערכים	סה"כ eCO2/מדד
סה"כ תושבים	297,600	1.93

6.7.2.2 מסחרי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	638,560,548	533,198	89	6	536,921
סולר	ליטר	6,692,949	18,272	1	3	19,130
גפ"מ	ליטר	3,213,280	4,916	0		4,918.3
נפט	ליטר					
מזוט	ליטר	709,486	2,008	0	0	2,011.1
ביומאסה	ק"ג					
סה"כ			558,394	91	9	562,980

6.7.2.3 תעשייתי

מקור אנרגיה	יחידות	סך צריכה	סך CO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סך N2O (טון)	סך eCO2 (טון)
חשמל	קוט"ש	353,515,552	295,185.5	49.49	3.30	297,246
סולר	ליטר	2,709,000	7,395.6	0.54	1.08	7,743
גפ"מ	ליטר	92,040,000	140,821.2	2.76		140,879
גז טבעי	מ"ק					
מזוט	ליטר	35,614,194	100,788.2	0.93	0.46	100,951
סה"כ			544,190.4	53.72	4.84	546,820

6.7.2.4 תחבורה

נסועה כוללת ברשות (ק"מ)							
סה"כ	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	מוניות	רכב פרטי	אופנוע	
1,117,668,548					1,117,668,548		בנזין
94,592,980		84,390,951	10,202,030				דיזל
1,212,261,528		84,390,951	10,202,030		1,117,668,548		סה"כ

אוטובוס	
12,625,312	נסועה כוללת (ק"מ)
4,040,100	צריכת דלק

פליטת גזי חממה (טון eCO2)							
סך eCO2 (טון)	אוטובוס	מיניבוס	רכב משא כבד	רכב משא קל/ואן/ג'יפ (עד 4 ט')	מוניות	רכב פרטי	אופנוע
340,792						340,792	
109,350	11,547		94,070	3,732			
448,839	11,547		94,070	3,732		340,792	

מדדים	ערכים	סך eCO2/מדד
מספר תושבים	285,200	1.57

6.7.2.5 פסולת תושבים

סך eCO2 (טון)	סך CH4 (טון)	סה"כ שימוש (טון)	
153,615	7,315	75,000	פסולת למטמנה (טונות)
149,007	7,096		סה"כ

סך eCO2 (טון)	סה"כ צריכת סולר (ליטר)	סה"כ נסועה (אלפי ק"מ)	מספר משאיות	מרחק בק"מ	
2,384	834,215	596	71	8,393	איסוף פסולת פנים עירוני
			15		שינוע פסולת למטמנה
2,313	809,189	578			סה"כ
151,319					סה"כ

7 אודות המסמך

עיריית חיפה, באמצעות המחלקה לתכנון ארוך טווח, מנהל ההנדסה	:	לקוח
פורום ה 15 - עיריית חיפה	:	פרויקט
סקר פליטות עירוני - חיפה יולי 2012	:	קובץ
15 אוגוסט 2013	:	תאריך
6	:	גרסא
135	:	אורך המסמך
תומר בן אברהם, קרין טננצפ	:	כתב
קרין טננצפ	:	אישרה
PGL	:	שותפים בכתיבת פרק תחבורה
