



## אנרגיה וסביבה

# מערך לדיווח ורישום פליטות גזי חממה בישראל סיכום דיווחי שנת 2017

פרופ' אופירה אילון  
ד"ר מרים לב-און  
ד"ר פרי לב-און  
נעמה שפירא

בשיתוף עם :

הגב' רוני כהן-גינת, המשרד להגנת הסביבה  
חברת אקוטריידרס בע"מ

תכנון  
ארוך טווח

תעשייה  
וחדשנות

תשתיות  
פיזיות

בריאות

הון  
אנושי

השכלה  
גבוהה

חברה

חינוך

כלכלה

מדע  
וטכנולוגיה

יוני  
2019



המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

מוסד שמואל נאמן  
למחקר מדיניות לאומית



# מערך לדיווח ורישום פליטות גזי חממה בישראל

## סיכום דיווחי שנת 2017

<p><b>שלב 3</b> אימות ההפחתות על ידי גוף חיצוני</p>	<p><b>שלב 2</b> אימות הדיווח על ידי גוף חיצוני</p>	<p><b>שלב 1</b> דיווח שנתי</p>
---	--	------------------------------------

מוגש למשרד להגנת הסביבה

יוני 2019

# מערך לדיווח ורישום פליטות גזי חממה בישראל

## דו"ח סופי לסיכום דיווחי שנת 2017

עבודה זו בוצעה על ידי צוות הליווי של מערך הדיווח ממוסד שמואל נאמן

חברי הצוות:

פרופ אופירה אילון, ראש תחום איכות סביבה

ד"ר מרים לב-און, עמיתת מחקר בכירה

ד"ר פרי לב-און, עמית מחקר בכיר

נעמה שפירא, עוזרת מחקר

בשיתוף עם:

הגב רוני כהן-גינת, המשרד להגנת סביבה, ממונה שינויי אקלים

חברת אקוטריידס בע"מ

## הקדמה

המשרד להגנת הסביבה מפעיל מאז שנת 2010 מערך לדיווח ורישום פליטות גזי חממה (להלן: "המערך"). בשנת 2017 דיווחו 65 חברות וגופים שונים במשק הישראלי, המייצגים כ-48% מכלל הפליטות במצאי הפליטות הלאומי.

דיווח ורישום פליטות גזי חממה (גז"ח) על ידי החברות המשתתפות הינו וולונטרי אולם כפוף לקריטריונים ולשיטות אשר פותחו על ידי המשרד להגנת הסביבה ומוסד שמואל נאמן, בשיתוף צוות עבודה המורכב מנציגים מכל מגזרי המשק וגופים ממשלתיים שונים.

כאמור ההשתתפות במערך הינה וולונטרית ונתונה לשיקול דעת החברות כאשר המניעים העיקריים לכך הם:



מאז הקמת המערך הושם דגש על הקניית שיטות, ידע וכלים טכניים לכימות פליטות, כאשר הנימוק העיקרי הוא: "מה שניתן למדוד ניתן לנהל!"

## תהליך הדיווח לשנת 2017

מבין החברות שהצטרפו עד כה למערך, 65 חברות וארגונים מסרו את טופסי הדיווח לשנת 2017 למשרד להגנת הסביבה. על כל חברה אשר מדווחת על הפליטות למערך לצרף לטופס הדיווח גם הצהרה חתומה בדבר אמינות הנתונים, כנדרש בתקנון של מערך הדיווח.

קובץ אקסל מיוחד משמש ככלי עזר לכימות פליטות גז"ח ותיעוד מצאי הפליטות של הגוף המדווח.

סרטוני הדרכה למילוי טפסי הדיווח מופיעים [באתר המשרד להגנת הסביבה](#)<sup>1</sup>.

בהתאם לנוהל שאומץ, טפסי הדיווח לשנת 2017 נשלחו למשרד להגנת הסביבה בעוד שנתוני הרקע המתעדים את הדיווחים (קובץ החישובים המלא) נשלחו על ידי החברות לשרת ייחודי בהתאחדות התעשיינים בכדי להבטיח את סודיות הנתונים.

נערכה בדיקת איכות הנתונים במחשבוני קבצי האקסל המועברים להתאחדות התעשיינים לשם וידוא הנתונים המדווחים. אם נמצאו אי התאמות ו/או חוסרים בין הנתונים המופיעים בקובץ החישובים המלא לבין טופס הדיווח שהוגש למשרד להגנת הסביבה, יצר הצוות קשר עם החברות הרלוונטיות בכדי לבדוק ולהבהיר את בעיות החישוב או הדיווח שהתגלו בעת בדיקת הנתונים.

כל החברות אליהן פנה הצוות נענו בחיוב לפניות, בצעו את התיקונים הנדרשים ומסרו קובץ נתונים מתוקן עבור סיכום שנתי זה.

### עדכונים שבוצעו במערך הדיווח ובקובץ האקסל בשנת 2017

- סקירה של צריכת החשמל של חברות מערך הדיווח מיצרני חשמל פרטיים (יח"פים) בהשוואה לצריכה מחברת החשמל (חח"י)
- השפעת חדירת יח"פים על מקדם הפליטה במכלול 2
- חישוב מקדם פליטה ארצי המשקלל את הפליטות של חח"י ופליטות מיח"פים
- עדכון קובץ האקסל וטופס הדיווח עבור איסוף נתוני 2017
- עדכון קובץ הדיווח לפליטות גז"ח מציי רכב כבד

בשנה האחרונה נערכו שתי סדנאות:

1. מפגש חברות חצי שנתי לסקירת עדכוני נהלים וקובץ החישוב – יוני 2018

2. מפגש חברות שנתי לסיכום נתוני 2017 – מרץ 2019

---

<sup>1</sup> סרטון הדרכה לגיליון 8 - פליטות ממקורות חקלאיים. מכלול 1

עקב המספר הרב של מדווחים חדשים וריבוי טעויות שנעשו על ידי החברות המדווחות הוקדש זמן בסדנה השנתית לריענון תקנון הדיווח כולל הצעות לבדיקת הנתונים לפני מסירתם למשרד להגנת הסביבה:

- יש להקפיד ולבדוק שהנתונים מוזנים בגרסה העדכנית של טופס הדיווח וקובץ החישוב
- קובץ החישוב מעודכן כל שנה באביב עבור דיווחי השנה הקודמת
- באותה עת מועבר גם טופס דיווח עדכני המציין שהוא הטופס הנלווה לגרסה הספציפית של קובץ החישוב
- חשוב מאוד לבדוק שמזינים את הנתונים של שנת הדיווח הנכונה ואת פרטי איש הקשר באם יש צורך לקבל הבהרות
- מילוי טופס הדיווח
  - ✓ קובץ החישוב יוצר עותק של טופס הדיווח
  - ✓ יש להעתיק נתונים אלה באופן מדויק לטופס הנפרד הנשלח למשרד להגנת הסביבה
  - ✓ חשוב להקפיד שכל הנתונים והסכמות הנכונות יועברו מקובץ החישוב לטופס הדיווח
- יש להזין נתונים ביחידות המידה הנכונות. להלן שגיאות נפוצות:
  - ✓ כמות דלקים ביחידות T] (תכולת אנרגיה) במקום ליטרים
  - ✓ מקדמי פליטה לצריכת חשמל חייבים להיות ביחידות שתואמות את היחידות של מקדם הפליטה – מגה-ואט-שעה לעומת קילו-ואט-שעה (קוט"ש)
- חשוב לוודא באם לארגון יש חוזה לאספקת כל או חלק מצריכת החשמל מיח"פ או שכל החשמל נרכש מהרשת
  - ✓ הדף של צריכת חשמל מאפשר הזנה של כמות החשמל ומקדמי הפליטה עבור שלושה יח"פים
- ✓ באם לחברה יש חוזים לרכישת חשמל מיותר משלושה יח"פים מבוצע שינוי נקודתי בקובץ החישוב עבור אותה חברה.

## אותות הכרה

המשרד להגנת הסביבה מאפשר לחברות המדווחות לזכות בשלושה שלבים של אותות הכרה:

**שלב 1: "דווח"** - אות המוענק לכל הארגונים אשר הצטרפו למערך ומדווחים מידי שנה על פליטות הגז"ח שלהם.

**שלב 2: "דווח ואומת"** - אות המוענק לארגונים אשר דיווחיהם למערך אומתו בידי גוף חיצוני המוסמך לתקן הבין לאומי לגופים מאמתים בהתאם לקריטריונים ולהנחיות המפורסמים על ידי המשרד להגנת הסביבה.

**שלב 3: "הופחת ואומת"** - את שיוענק לארגונים אשר יגישו דיווחים מאומתים המעידים על הפחתה בפליטות גז"ח שלהם משנה לשנה. תנאי מוקדם לזכאות לאות זה הוא דיווח למנגנון במשך שנתיים רצופות לפחות, כאשר הדיווחים מתבצעים בהתאם להנחיות של אותות שלב 1, ומאומתים בהתאם לקריטריונים של שלב 2.

**כל 65 החברות שדיווחו על נתוני פליטות גז"ח שלהן לשנת 2017 זכאיות לקבל "אות הכרה שלב 1".**

אימות דיווחי החברות בישראל מבוצע בהתאם לנהלים בינלאומיים המופיעים במסמך שהוכן עבור המדווחים במערך הדיווח והוא מסתמך על ההתעדה הבינלאומית של מכון התקנים לביצוע אימותים אלה.<sup>2</sup>

המסמך הוכן עבור השוק הישראלי בהתאם לדרישות של תקנים בין לאומיים. הניסיון הבינלאומי של אימות פליטות והתדירות המתבקשת עבור תהליכים אלו מצביע על הצורך בהטמעת תהליכים אפקטיביים העוזרים לשפר את איכות הנתונים המדווחים מבלי להוות עול שירתיע חברות וארגונים מלהשתתף. כל ההנחיות הבינלאומיות לאימות מדגישות את הצורך שהאימות יבוצע על ידי גוף שעבר הסמכה מתאימה על ידי גוף בינלאומי מוכר. אולם חשוב לציין, כי קיים שוני בין ההנחיות בדבר התדירות של ביצוע האימותים של מערכי דיווח פליטות גז"ח וולונטריים, כפי שנעשה בישראל עתה, לבין רגולציה המחייבת דיווח פליטות גז"ח והמאפשרת סחר בפליטות, או רישום קרדיט על הפחתות כתוצאה מפרויקטים, שאינו המצב בישראל כעת.

המשרד להגנת הסביבה מעונין לקדם את הנושא של אימות פליטות והפחתות גז"ח בכדי לאפשר לחברות לקבל אותות הכרה של שלבים 2 ו-3 וכן לקדם את התוכנית הלאומית להפחתת פליטות גז"ח. לאור דיונים שהתקיימו במסגרת הפגישות השנתיות, ושיחות עם חברות שהחלו בתהליכי אימות, עלה הנושא של האפשרות לפשט את תהליך האימות עבור החברות שרוצות ליישמו.

### **היקף פליטות גזי החממה המדווחים במערך הדיווח הוולונטרי**

בין השנים 2016 ו-2017 מספר החברות שדיווחו למערך הדיווח עלה מ-63 ל-65 חברות/ארגונים. היקף הפליטות הישירות של גז"ח מפעולת החברות המדווחות למערך הדיווח הוולונטרי ירד מ-38.9 ל-38.1 מיליון טונות שווה ערך פחמן דו חמצני (פד"ח) עבור אותן השנים בהתאמה. טבלה 1 מציגה את הנתונים עבור השנים 2010-2017, כולל השוואה של דיווחי המערך הוולונטרי לעומת אלו של כלל הפליטות במדינת ישראל, על פי פרסומי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס).

---

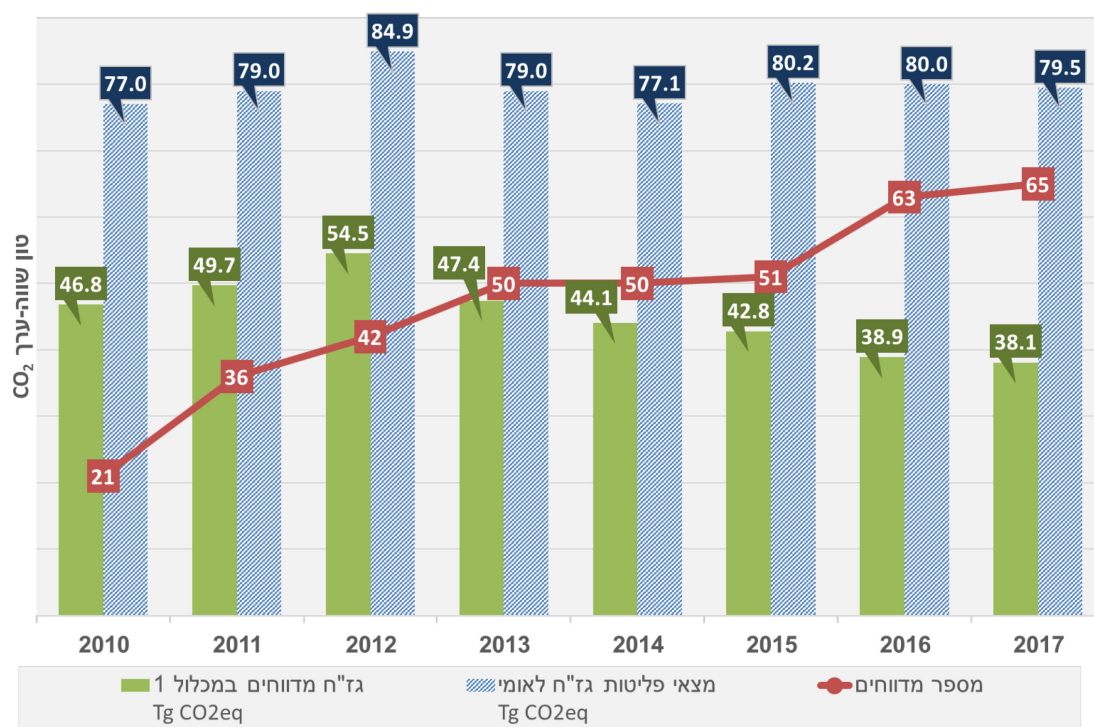
<sup>2</sup> אימות פליטות והפחתות של גז"ח בישראל: מסמך הנחיות לביצוע האימות, ינואר 2013, [אימות פליטות והפחתות של](#)

[גזי חממה - מסמך הנחיות לביצוע האימות](#)

טבלה 1 - השוואת הפליטות הישירות המדווחות במערך הדיווח הוולונטרי לעומת כלל הפליטות במדינת ישראל

שנה	מספר החברות המדווחות	פליטות ממערך הדיווח הוולונטרי (מיליון טונות שווה ערך פד"ח)	נתוני פליטות לאומיים (מיליון טונות שווה ערך פד"ח)	% פליטות שדווחו ביחס לסך הפליטות הלאומי
2010	21	46.8	76.4	61%
2011	36	49.7	78.4	63%
2012	42	54.5	83	66%
2013	50	47.4	78.2	61%
2014	50	43.4	77.1	56%
2015	51	42.8	80.2	53%
2016	63	38.9	80	49%
2017	65	38.1	79.5 (הערכה)	48%

איור 1 מציג את הנתונים בצורה גרפית.



איור 1 - השוואת היקף פליטות גז"ח מאז תחילת מערך הדיווח (מיליון טונות שווה ערך פד"ח)



## פירוט דיווחי החברות

בהתאם לנדרש בטופס הדיווח הגישו החברות למערך הדיווח נתונים עבור פליטות ישירות הנובעות כתוצאה מפעולותיהן (מכלול 1) וכן פליטות עקיפות הנובעות מצריכת חשמל או אנרגיה ממקורות חוץ ארגוניים (מכלול 2). הפליטות המדווחות קובצו עבור כל אתרי החברה, כשבטופס הדיווח מצויה רשימה של כל האתרים הנכללים בה בכדי לאפשר הבנה מלאה של הגבולות האירגוניים של החברה המדווחת. על מנת לאפשר בחינה השוואתית, קובצו הארגונים השונים ל-11 מגזרים נפרדים וזאת לעומת 10 מגזרים אשר אופיינו בשנים קודמות.

כמצוין בטבלה 1 לעיל, הפליטה הכללית אשר דווחה למערך הדיווח הוולונטרי נשארה דומה בין השנים 2016-2017. עם זאת, חלו מספר שינויים בהרכב החברות אשר דיווחו ב-2017:

- התעשייה האווירית דיווחה השנה לראשונה, ונתוניה מקובצים תחת מגזר התעשייה הקלה.
- חמישה אתרים חדשים של שירותי בריאות כללית הצטרפו לדיווח ב-2017, כך שסך הכל מגזר שירותי הבריאות כולל 20 מדווחים.
- במגזר מבני הציבור פסקו לדווח הטכניון וסמינר הקיבוצים.
- רוב הפליטות הישירות נובעות ממגזרי ייצור חשמל, תעשייה כבדה ומים שבהם מספר המדווחים לא השתנה במשך השנים. במגזרים האחרים גם כן אין שינוי במספר החברות והארגונים המדווחים.

טבלה 2 להלן מפרטת את כלל הפליטות של כל הארגונים לשנת 2017, על פי מכלולים (ביחידות של טונה שווה ערך פד"ח).

טבלה 2 - פליטות גז"ח בשנת 2017, על פי מכלולים ומגזרים (טונה שווה ערך פד"ח)

שם הארגון/חברה המדווחים	מקורות נייחים	מקורות נייחים	פליטות מתהליך	פליטות לא מוקדיות	מכלול 1	מכלול 2
אביב ניהול הנדסה ומערכות מידע	-	500	-	4	504	145
אקוטריידרס	-	17	-	-	17	12
לקט ישראל	-	841	-	9	850	53
DHV MED	-	101	-	-	101	34
יעד ירוק - חברת אילן דורון ושות'	-	50	-	-	50	6
B.A.E	-	5	-	-	5	1
אמדוקס ישראל	2	-	-	192	194	25,681
SAP פורטלס ישראל	-	2,143	-	-	2,143	2,390
סה"כ ייעוץ, מערכות מידע ויזמות					3,864	28,322

מכלול 2	מכלול 1	פליטות לא מוקדיות	פליטות מתהליך	מקורות ניידים	מקורות ניחים	שם הארגון/חברה המדווחים
1,386,878	30,188,779	-	-	-	-	חברת החשמל לישראל בע"מ
<b>1,386,878</b>	<b>30,188,779</b>					סה"כ ייצור חשמל
41,766	8,323	2,791	-	-	5,532	מכון ויצמן למדע - רחובות
13,496	22,478	497	-	134	21,847	אוניברסיטת חיפה
1,623	1,429	-	-	1,429	-	המשרד להגנת הסביבה
<b>56,885</b>	<b>32,230</b>					סה"כ מבני ציבור
5,562	1,927	911	320	26	670	בית החולים השרון, שירותי בריאות כללית
23,037	8,501	2,416	632	83	5,370	בית החולים בילינסון, שירותי בריאות כללית
10,160	566	-	477	49	40	מרכז רפואי שניידר
19,349	3,775	970	77	43	2,685	בית חולים מאיר
1,284	76	23	-	43	10	בית חולים שלוותה
8,917	4,457	1,905	206	133	2,213	מרכז רפואי קפלן
7,043	2,844	2,039	-	472	333	שירותי בריאות כללית - מחוז דרום*
6,348	2,404	1,952	-	452	0.2	שירותי בריאות כללית - מחוז צפון
6,173	1,182	809	-	351	22	שירותי בריאות כללית - מחוז חיפה וגליל
6,011	1,837	1,837	-	-	-	שירותי בריאות כללית - מחוז ת"א
2,194	953	702	-	-	251	בית חולים הרצפלד
10,884	7,426	443	5,079	95	1,809	בית חולים העמק
4,487	603	-	-	-	-	בי"ח לוינסטיין, שירותי בריאות כללית*
1,364,565	1,217	181	-	1,025	11	שירותי בריאות כללית - הנהלה ראשית**
2,307	263	6	-	28	229	שירותי בריאות כללית - בית רבקה
29,392	4,414	143	-	-	4,271	שירותי בריאות כללית - מרכז רפואי סורוקה*
6,969	1,772	1,772	-	-	-	שירותי בריאות כללית - מחוז מרכז

מכלול 2	מכלול 1	פליטות לא מוקדיות	פליטות מתהליך	מקורות ניידים	מקורות ניידים	שם הארגון/חברה המדווחים
7,812	2,148	1,864	-	283	1	שירותי בריאות כללית - מחוז שרון שומרון
2,391	286	24	-	43	219	שירותי בריאות כללית - בית חולים יוספטל*
8,852	1,603	160	474	46	923	מרכז רפואי כרמל
<b>1,533,737</b>	<b>48,254</b>					סה"כ שירותי בריאות
<b>169,172</b>	<b>48,254</b>					סה"כ שירותי בריאות ללא הדיווח של הנהלה ראשית***
35,820	48,534	18,976	-	9,870	19,688	אסם
10,124	13,543	70	753	5,032	7,688	יפאורה - תבורי בע"מ
3,090	101	12	-	89	-	עין - גדי מים מינרליים
41,948	57,597	15,866	-	10,600	31,131	קבוצת שטראוס ישראל
66,475	63,188	7,725	-	23,605	31,858	החברה המרכזית לייצור משקאות קלים
<b>157,457</b>	<b>182,963</b>					סה"כ מזון ומשקאות
43,649	6,451	2	-	6,418	31	בנק הפועלים
22,750	4,028	2,563	-	1,442	23	בנק דיסקונט
509	1,323	-	-	1,323	-	מיטב דש השקעות
2,767	851	-	-	851	-	איי.די.איי חברה לביטוח בע"מ
35,487	7,075	1,454	-	5,570	51	בנק לאומי
8,351	4,101	-	-	4,101	-	הראל ביטוח ופיננסים
2,290	1,281	45	-	1,236	-	לאומי קארד
<b>115,803</b>	<b>25,110</b>					סה"כ פיננסים
277	601	-	-	601	-	רוש פרמצבטיקה (ישראל) בע"מ
19,133	2,230	-	-	2,230	-	דור אלון
4,824	5	-	-	-	5	החברה לניהול של דיזנגוף סנטר
130,508	10,930	816	-	10,114	-	שופרסל
<b>154,742</b>	<b>13,766</b>					סה"כ שיווק וסחר
18,065	366,047	50,258	-	315,237	553	אגד
<b>18,065</b>	<b>366,047</b>					סה"כ תחבורה

שם הארגון/חברה המדווחים	מקורות ניידים	מקורות נייחים	פליטות מתהליך	פליטות לא מוקדיות	מכלול 1	מכלול 2
שמנים בסיסים חיפה קבוצת בז"ן	1,687	46	-	11	1,744	81,365
כיל- כימיקלים לישראל	1,124,885	44,092	204,368	15,924	1,389,269	575,842
נשר מפעלי מלט	1,091,512	6,016	2,026,361	-	3,123,889	240,245
אורמת מערכות	84	733	-	167	984	2,008
גדיב - קבוצת בז"ן	118,404	340	-	-	118,744	27,678
כרמל אולפינים	492,106	800	-	4,487	497,393	173,069
מקורות	2,817	8,494	-	5,500	16,811	1,024,074
בתי זיקוק לנפט בע"מ	1,438,588	674	546,454	1,840	1,987,556	117,349
<b>סה"כ תעשייה כבדה ומים</b>					<b>7,136,590</b>	<b>2,241,630</b>
MCP פרפורמנס פלסטיק בע"מ	-	187	-	-	187	10,487
עמיעד מערכות מים	-	1,245	-	667	1,912	2,989
הולנדיה	-	603	-	449	1,052	983
פלסאון	68	14	-	329	411	8,029
דלתא גליל	2,215	1,136	-	73	3,424	4,955
התעשייה האווירית	6,037	30,121	-	-	36,158	92,045
<b>סה"כ תעשייה קלה</b>					<b>43,144</b>	<b>119,488</b>
HP Indigo	706	3,059	-	630	4,395	37,535
אינטל מרכזי הפיתוח	31	12,516	-	4,095	16,642	25,464
<b>סה"כ תעשיית אלקטרוניקה</b>					<b>21,037</b>	<b>62,999</b>

\* מדווחים אלו הגישו את הדיווחים באיחור ולכן הדיווחים שלהם לא עברו בקרת נתונים.

\*\* הדיווח של שירותי בריאות כללית - הנהלה ראשית עבר בקרת נתונים ונעשתה פנייה למדווח לצורך תיקון הדיווח, עם זאת, גם לאחר קבלת הדיווח המתוקן נראה כי הדיווח חורג מהטווח הסביר.

\*\*\* לאור הספק שהתעורר לגבי הדיווח של שירותי בריאות כללית – הנהלה ראשית, הוחלט להציג את סך הפליטות של שירותי בריאות גם ללא דיווח זה.

בדיווח הפליטות הישירות (מכלול 1) נתבקשו החברות לפרט את מקורות הפליטה בהתאם לקטגוריות:

- מקורות נייחים - שריפת דלקים בדוודים, תנורים, גנרטורים, מדחסים וכדו
- מקורות ניידים - צריכת דלקים ברכבי כביש ושטח בבעלות או בשליטת החברה (כולל רכבי ליסינג שהחברה משלמת עבורם את הדלק)

- פליטות מתהליך - דליפות או נישוב מתהליך ייצור (כולל שימוש בגזי הרדמה)
- פליטות לא מוקדיות - דליפות ממערכות צנרת, ברזים, שסתומים ומגופים

טבלה 3 להלן מציגה את כלל הפליטות הישירות (מכלול 1) על פי המגזרים המוגדרים לעיל עבור השנים 2015-2017.

טבלה 3 - פליטות ישירות מהמגזרים המדווחים, 2015-2017 (טונה שווה ערך פד"ח)

פליטות ישירות במכלול 1 (Tg CO <sub>2</sub> e) 2015	פליטות ישירות במכלול 1 (Tg CO <sub>2</sub> e) 2016	פליטות ישירות במכלול 1 (Tg CO <sub>2</sub> e) 2017	סקטור מדווח
33,997,496	31,152,001	30,188,779	ייצור חשמל
7,432,044	7,016,590	7,136,590	תעשייה כבדה ומים
114,864	123,905	21,037	תעשיית אלקטרוניקה
303,648	290,570	366,047	תחבורה
8,391	7,604	43,144	תעשייה קלה
30,063	22,872	25,110	פיננסים וביטוח
44,436	21,594	32,230	מבני ציבור
171,973	164,085	182,963	מזון ומשקאות
668,639	47,484	13,766	שיווק וסחר
3,966	4,041	3,864	ייעוץ, מערכות מידע ויזמות
13,145	37,509	48,254	שירותי בריאות
<b>42,788,664</b>	<b>38,888,254</b>	<b>38,061,784</b>	<b>סך מדווח</b>

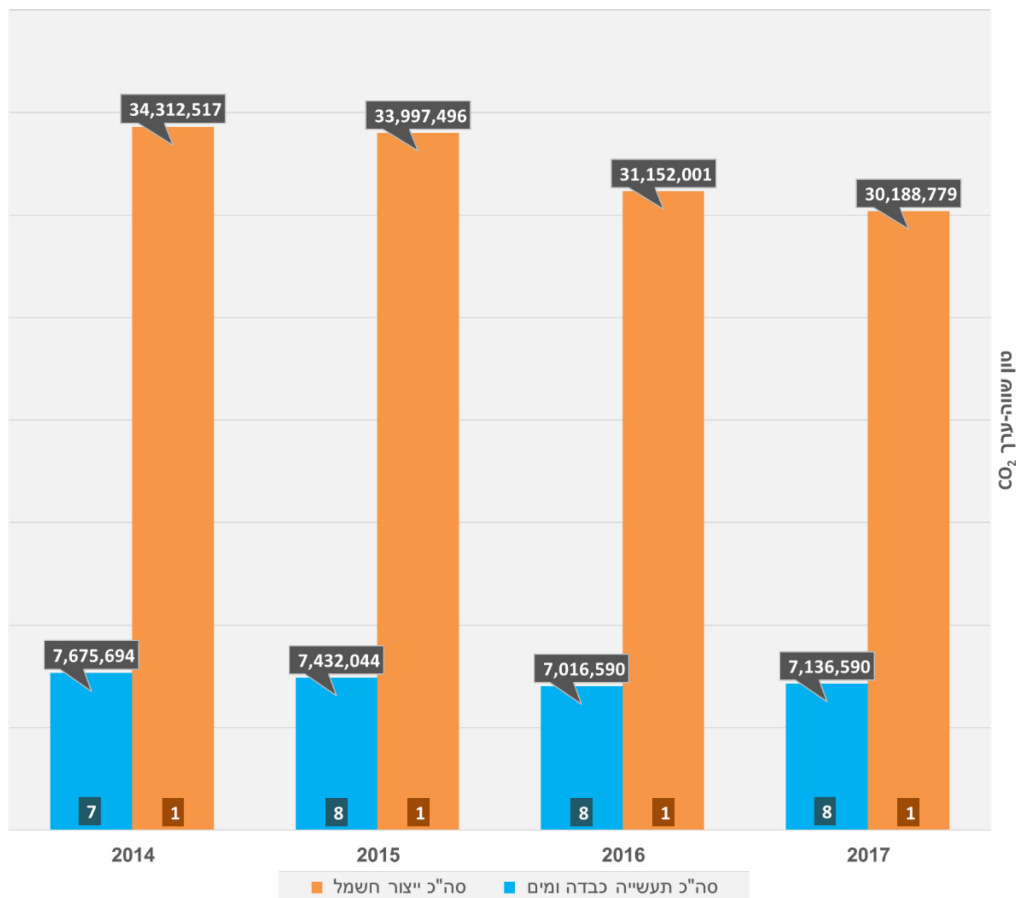
סך הפליטות, ביחידות של שווה ערך פד"ח (CO<sub>2</sub>e), מחושב על ידי סכימת כל הפליטות עבור כל גז"ח בנפרד ואז מבוצע סיכום משוקלל על ידי הכפלת כמות הפליטה עבור כל אחד מהגז"חים המדווחים בפוטנציאל ההתחממות הגלובלית GWP ומוצג כשווה ערך פד"ח בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה. הפקטורים עבור פוטנציאל ההתחממות הגלובלית עודכנו עבור דיווחי 2014 והם מוצגים בתקנון מערך הדיווח בהתאמה להנחיות עדכניות של האו"ם עבור דיווחים של פליטות גז"ח. חישובי הפליטות המוצגים בטבלה 3 עבור השנים 2015-2017 מבוססים על מקדמי ההתחממות הגלובלית החדשים.

השינוי במקדמי ההתחממות הגלובלית אומץ ונכלל בחישובי פליטות גז"ח החל בדיווחי 2014. בכדי להעריך את מהות השינוי נוספו טבלאות בדפי קובץ החישוב שמציגות את הפליטות עם המקדמים החדשים לעומת אלו שהיו מחושבות לו המקדמים הקודמים היו עדיין בתוקף.

### פליטות ישירות (מכלול 1) על פי מגזרים

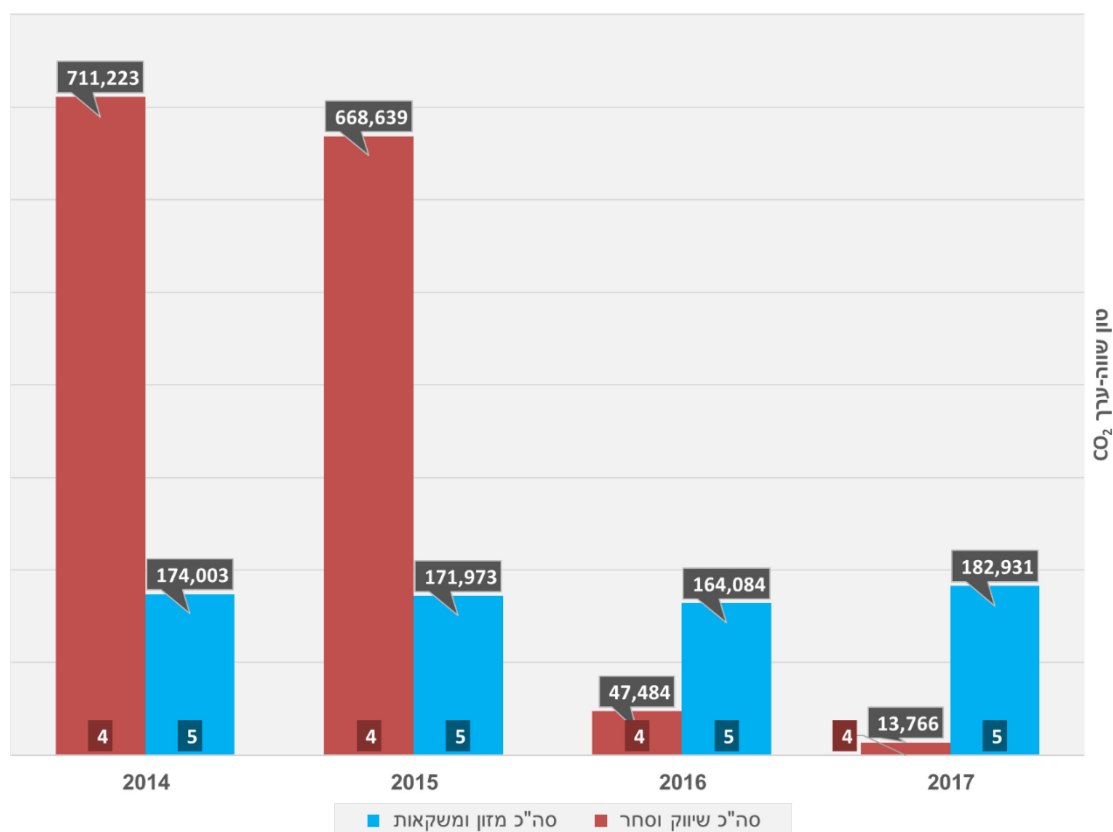
הנתונים בטבלה 3 מראים שסך הפליטות הישירות (מכלול 1) אשר דווחו עבור שנת 2017 הן 38.1 מיליון טונות שווה ערך פד"ח, ירידה קטנה מדיווחי 2016 אשר הסתכמו ב-38.9 מיליון טונות שווה ערך פד"ח. פליטות אלה מעידות על ירידה של כשני אחוז מסך הפליטות הישירות המדווחות ב-2017 לעומת 2016; כאשר הפליטות הישירות מייצור חשמל ירדו ב-3% ב-2017 לעומת 2016 עקב המשך חדירת גז טבעי למשק החשמל.

איור 2 מראה את השינויים בפליטות ישירות (מכלול 1) של גז"ח ממגזר ייצור החשמל ומגזר התעשייה הכבדה והמים. הנתונים מצביעים על התנודות הגדולות בפליטות מייצור חשמל בהתאם לתמהיל הדלקים שהיה זמין לייצור בכל שנה. במגזר ייצור החשמל הייתה ירידה של עוד כמיליון טונות שווה ערך פד"ח (3%) בין 2016 ל-2017. במגזר התעשייה הכבדה לעומת זאת מובחנת תוספת של 0.12 מיליון טונות שווה ערך פד"ח (1.7%) בין 2016 ל-2017 לעומת הפחתת הפליטות ב-0.4 מיליון טונות שווה ערך פד"ח (5%) בין 2015 ל-2016.



איור 2 - שינויים בפליטות גז"ח בין השנים 2014-2017 במגזרי ייצור אנרגיה (חשמל), התעשייה הכבדה ומים (טונה שווה ערך פד"ח)

איור 3 מציג את השינויים בפליטות גז"ח ישירות ממגזרי שיווק וסחר ומזון ומשקאות. הנתונים מציגים מגמה מעורבת של עליות וירידות של הפליטות הישירות (מכלול 1) במגזר המזון ומשקאות, לעומת מגמת הפחתה במגזר השיווק והסחר.



איור 3 - שינויים בפליטות גז"ח בין השנים 2014-2017 במגזרי שיווק וסחר, ומזון ומשקאות (טונה שווה ערך פד"ח)

באשר לפליטות גז"ח עבור מגזרי התעשייה הקלה, חברות ייעוץ ויזמות, מבני ציבור הכוללים אוניברסיטאות וחברות במגזר הפיננסים (בנקים וביטוח), עיקר הפעילות שלהם היא משרדית ועיקר הפליטות הן פליטות עקיפות מצריכת חשמל. יש לציין שהיקף הפליטות הישירות ממגזרים אלה הינם שוליים לעומת המגזרים האחרים.

המגזר של שירותי בריאות מאופיין בפליטות ישירות של 48,254 טונות שווה ערך פד"ח שהם כ-0.13% מכלל הפליטות הישירות במכלול 1 המדווחות למערך הדיווח (או 0.6% ללא פליטות חח"י). עבור מגזר זה מוגדרות פליטות ישירות כתוצאה משימוש בגזי הרדמה (שהן פליטות מתהליך) ובנוסף דליפות מגזי הקירור ומערכות מיזוג האוויר המדווחות כפליטות לא מוקדיות.



## מהפליטות הישירות (מכלול 1) בשנת 2017 ניתן להסיק:

- הפליטות הישירות המיוצגות על ידי המדווחים למערך הדיווח הוולונטרי מראות מגמת הפחתה
- הפליטות ממגזר ייצור החשמל והתעשייה הכבדה מהוות למעלה מ-95% ממצאי מערך הדיווח הוולונטרי
- ניתן לראות שישנה מגמת ירידה בפליטות גז"ח הנובעות מייצור חשמל על ידי חח"י בהתאמה עם עלייה בהיקף הגז הטבעי המשמש לייצור חשמל
- לא ניכרת מגמה מובהקת של עליות או ירידות בפליטות הישירות מהתעשייה הכבדה
- אותן שמונה חברות של תעשייה כבדה ומים מדווחות בין השנים 2015-2017
- במגזרים השונים ישנם הבדלים משנה לשנה במספר ובזהות החברות/הארגונים המדווחים

## פליטות הנובעות מייצור חשמל

הפליטות הישירות הנובעות מייצור חשמל על ידי חח"י, מהוות רוב מכריע (79.3%) מכלל הפליטות הישירות המדווחות למערך הדיווח הוולונטרי (מכלול 1). הנתונים מראים שפליטות אלה תלויות בתמהיל הדלקים הנצרכים בייצור החשמל באתרי חח"י (ראו טבלה 4).

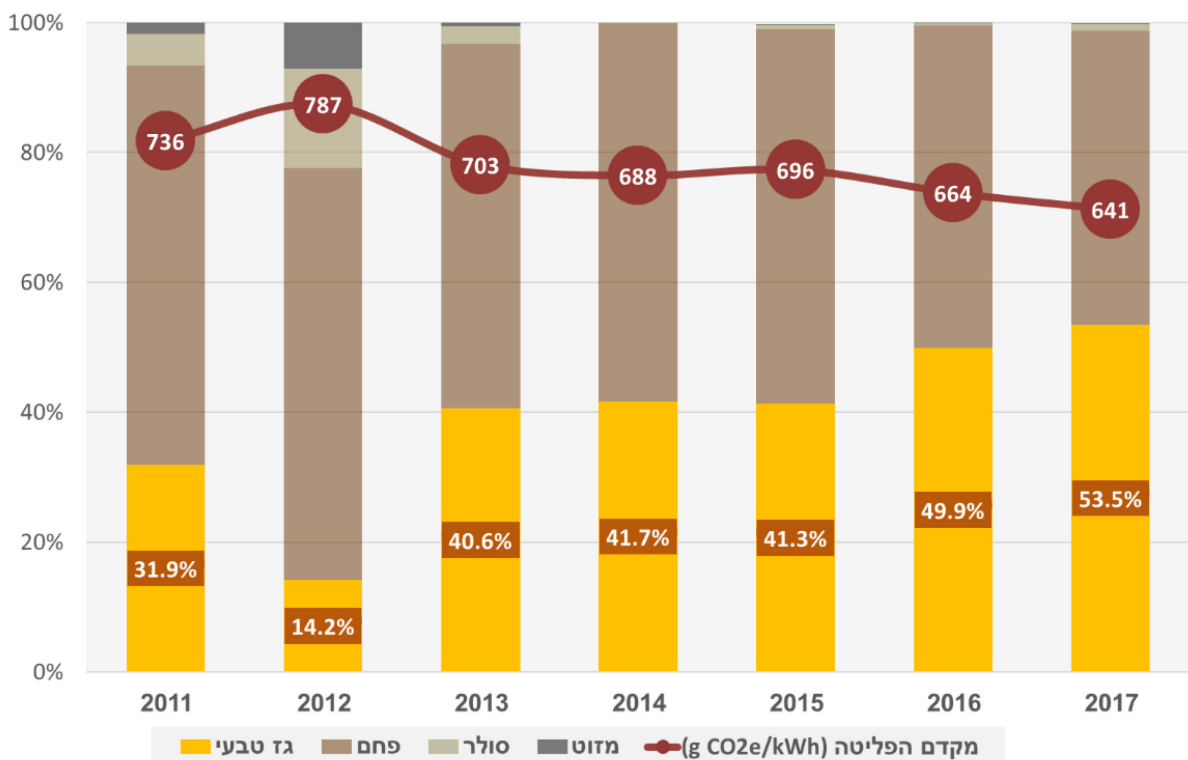
טבלה 4 - תמהיל הדלקים לייצור חשמל על ידי חח"י ומקדם הפליטה התואם לשנים 2011-2017

שנים	תמהיל הדלקים (%) עבור חח"י	גז טבעי	פחם	סולר	מזוט	מקדם פליטה (גרם / CO <sub>2</sub> e קוט"ש)		
						CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>
2017	53.5%	45.2%	1.1%	0.1%	639	0.00707	0.00864	641
2016	49.9%	49.6%	0.4%	0.1%	661	0.00767	0.0086	664
2015	41.3%	57.6%	0.7%	0.1%	936	0.00863	0.00881	696
2014	41.7%	58.2%	0.1%	0.0%	685	0.0086	0.00856	868
2013	40.6%	56.2%	2.6%	0.6%	700	0.00848	0.00936	370
2012	14.2%	63.4%	15.3%	7.1%	783	0.0103	0.01329	786
2011	31.9%	61.5%	4.8%	1.8%	733	0.00925	0.01021	736

הנתון הבולט בטבלה 4 הוא הירידה בשיעור השימוש בגז טבעי ליצור חשמל בשנת 2012 (ירידה מ-31.9% ל-14.2% בין השנים 2011 ו-2012 בהתאמה) וזאת עקב הפסקת זרימת הגז ממצרים. באותו הזמן השימוש בסולר עלה פי שלושה. השינוי בתמהיל הדלקים משפיע הן על הפליטות הישירות של חח"י הנובעות מייצור החשמל והן על מקדם הפליטה הכלל ארצי שבו כל המדווחים משתמשים לשם כימות הפליטות העקיפות שלהם כתוצאה מצריכת אנרגיה.

בשנת 2017 היווה הגז הטבעי כ-53.5% מסך הדלקים ששימשו להפקת חשמל בחח"י, לעומת כ-50% בשנת 2016 וכ-41% בשנים 2013-2015. צריכת הפחם ב-2017 הייתה 45.2% המהווה ירידה לעומת 49.6% בשנת 2016. השימוש בסולר עלה כמעט פי שלושה משיעורו ב-2016 והשימוש במזוט נשאר קבוע בהשוואה לשנה הקודמת.

כתוצאה משינוי תמהיל הדלקים, השתנה מקדם הפליטה (גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש) המאפיין את פליטות הגז"ח הנובעות מייצור חשמל. איור 4 מציג את תלות עצימות הפליטה של חח"י (גרם פד"ח/קוט"ש) לעומת אחוז הגז הטבעי המשמש לייצור חשמל בין השנים 2011-2017.



איור 4 - תלות מקדם הפליטה הארצי של חח"י לאפיון פליטות גז"ח מצריכת חשמל כפונקציה של אחוז הגז הטבעי המשמש לייצור חשמל (נתוני 2011-2017)

טבלה 5 מציגה את השינויים בפליטות גז"ח של חח"י בין השנים 2012 ל-2017. כפי שתואר בטבלה 4 לעיל, הפליטות משתנות עם תמהיל הדלקים ועם היקף החשמל המיוצר ומועבר ברשת. מנתוני הפליטה של מערך הדיווח ניתן לסכם:

- בשנת 2017 נמשכה המגמה של ירידת הפליטות הישירות של חח"י מייצור חשמל, כאשר הירידה נובעת משינוי בתמהיל הדלקים ובהיקף הייצור וההעברה של חשמל לרשת על ידי חח"י.
- הפליטות העקיפות של חח"י כתוצאה מצריכת אנרגיה לצורך תפעול החברה ירדו ב-3% בין השנים 2016-2017 בדומה לירידה בשנים 2015-2016, לעומת ירידה ב-19% בשנים 2014-2015.

טבלה 5 - השוואת פליטות של חח"י בין השנים 2012-2017

2012	2013	2014	2015	2016	2017	יחידות	נתון
46.3	38.8	34.3	33.9	31.1	30.2	מיליון טונות שווה ערך פד"ח	סה"כ פליטות ישירות של חח"י
1.84	1.55	1.81	1.47	1.43	1.39	מיליון טונות שווה ערך פד"ח	פליטות כתוצאה מצריכה פנימית של אנרגיה
787	703	688	696	664	641	גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש	מקדם פליטה כלל ארצי של חח"י לכימות מכלול 2

הפליטות הישירות מייצור החשמל משמשות לתחשיב שנתי של מקדם פליטה כלל ארצי לחישוב הפליטות העקיפות במכלול 2 של החברות המדווחות. מקדם פליטה זה ממיר קוט"שים לפליטות גז"ח והוא מעודכן כל שנה בקובץ הדיווח הנשלח לחברות.

עם הכניסה המואצת של יח"פים, ובהתאם לשינויים בסטנדרטים הבינלאומיים, פורסם נוהל ביניים המעדכן את אופן הדיווח עבור פליטות עקיפות (מכלול 2) החל מ-2014. נוהל זה מאפשר לחברות לדווח על פליטות גז"ח עקיפות בהתאם לחוזי אספקת החשמל.

### מגמת פליטות עקיפות מצריכת חשמל

טבלה 6 להלן מציגה את פליטות גז"ח העקיפות מצריכת חשמל על פי מגזרים עבור השנים 2012-2017, כולל אחוז השינוי משנת 2016 ל-2017. סך הפליטות העקיפות עלה בכ-30% בין השנים 2016-2017. העלייה בסקטור התעשייה הקלה הינה כתוצאה מהצטרפותה של התעשייה האווירית למדווחים, ואילו הירידות בסקטור תעשיית האלקטרוניקה ומבני הציבור נובעות מצמצום מספר המדווחים בסקטורים אלו (אינטל קריית גת, הטכניון וסמינר הקיבוצים, בהתאמה). לאור הספק

שהתעורר לגבי הדיווח של שירותי בריאות כללית – הנהלה ראשית (ראו טבלה 2), הוחלט להציג בטבלה 6 את סך הפליטות של שירותי בריאות ללא דיווח זה (סה"כ 19 מדווחים), למרות זאת, נראית עלייה בפליטות בסקטור זה כתוצאה מהגידול במספר המדווחים לעומת 2016 (15 מדווחים).

טבלה 6 - פליטות גז"ח עקיפות (מכלול 2) מצריכת חשמל לפי מגזרים (מיליון טונות שווה ערך פד"ח)

אחוז שינוי 2016-2017	2012	2013	2014	2015	2016	2017	פליטות עקיפות (מכלול 2) סקטור מדווח
-2%	1.84	1.55	1.81	1.47	1.42	1.39	ייצור אנרגיה
6%	3.09	3.11	2.65	2.33	2.11	2.24	תעשייה כבדה
-71%	0.48	0.164	0.252	0.247	0.218	0.063	תעשיית אלקטרוניקה
6%	0.27	0.024	0.023	0.021	0.017	0.018	תחבורה
410%	0.12	0.026	0.036	0.030	0.029	0.119	תעשייה קלה
9%	0.21	0.18	0.15	0.12	0.11	0.12	פיננסים וביטוח
-40%	0.20	0.17	0.20	0.14	0.10	0.06	מבני ציבור
13%	0.06	0.05	0.03	0.03	0.15	0.17	שירותי בריאות*
7%	0.26	0.20	0.15	0.15	0.15	0.16	מזון ומשקאות
ללא שינוי	0.34	0.46	0.26	0.23	0.15	0.15	שיווק וסחר
-10%	0.005	0.004	0.033	0.032	0.031	0.028	חברות ייעוץ, מערכות מידע ויזמות
<b>30.4%</b>	<b>6.38</b>	<b>5.76</b>	<b>4.20</b>	<b>4.76</b>	<b>4.51</b>	<b>5.88</b>	<b>סך מדווח Tg CO<sub>2</sub>e</b>

\* לאור הספק שהתעורר לגבי הדיווח של שירותי בריאות כללית – הנהלה ראשית (ראו טבלה 2), הוחלט להציג את סך הפליטות של שירותי בריאות ללא דיווח זה.

בעקבות הדיון שנערך בסדנת החברות ביוני 2017 הוכנה הצעה לנוהל מעודכן לחישוב פליטות עקיפות של גז"ח (מכלול 2)<sup>3</sup>.

נוהל זה מאפשר שלוש שיטות חישוב פליטות במכלול 2:

1. עבור חברות וארגונים הקונים את כל החשמל שהם צורכים מהרשת הארצית

<sup>3</sup> מנגנון וולונטרי לדיווח ולהפחתה של גז"ח: נוהל מעודכן לחישוב פליטות עקיפות של גז"ח (מכלול 2) (יוני 2017)

- אם החברה מקבלת את כל החשמל שהיא צורכת מרשת החשמל הארצית אזי אין שינוי בשיטת הכימות לעומת השיטה הקיימת.
- חישובי פליטות עקיפות ממכלול 2 יבוצעו על ידי הזנת סך הצריכה (קוט"שים) לקובץ האקסל שבו מובא מקדם פליטה ארצי משוקלל הכולל את הפליטות המאפיינות את אתרי חח"י וגם את היח"פים המספקים חשמל לרשת הארצית.

## 2. עבור חברות וארגונים הצורכים חשמל מייצור עצמי או ישירות (שלא דרך הרשת)

### מיצור/ספק חשמל יחיד

- אם החברה מייצרת את כל החשמל שהיא צורכת אזי הפליטות מייצור החשמל הן חלק מהפליטות הישירות של החברה ואין לה פליטות עקיפות ממכלול 2.
- אם החברה קונה את כל תצרוכת החשמל שלה מספק יחיד חישוב פליטות עקיפות ממכלול 2 יבוצע על ידי הזנת סה"כ הקוט"שים הנצרכים לקובץ האקסל שבו יוזן גם מקדם הפליטה של ספק החשמל הספציפי.

## 3. עבור חברות שיש להן חוזי אספקת חשמל מיצרני/ספקי חשמל שונים

- הישות המדווחת תסכם את כלל צריכת החשמל השנתית והתפלגותה למקורות הייצור השונים שמהן נרכש החשמל בהתאם לחוזים קיימים.
- חברות תדרושנה מיח"פים למסור להם – בנוסף לכמות החשמל המסופקת – תיעוד של מקדם פליטת גז"ח המאפיין את ייצור החשמל שלהן ביחידות של גרם שווה ערך פד"ח לקוט"ש בממוצע שנתי<sup>4</sup>.
- חישובי פליטות עקיפות ממכלול 2 יבוצעו על ידי הזנה בנפרד – בקובץ האקסל – של כמויות הצריכה (קוט"שים) הנרכשות על פי חוזה מיח"פים, והיתרה הנרכשת מהרשת הארצית בהתאמה. בנוסף יוזנו גם מקדמי הפליטה הספציפיים עבור כל אחד מהיח"פים שמהם נרכש חשמל, וקובץ האקסל יבצע סכימה של כלל הפליטה ממכלול 2.

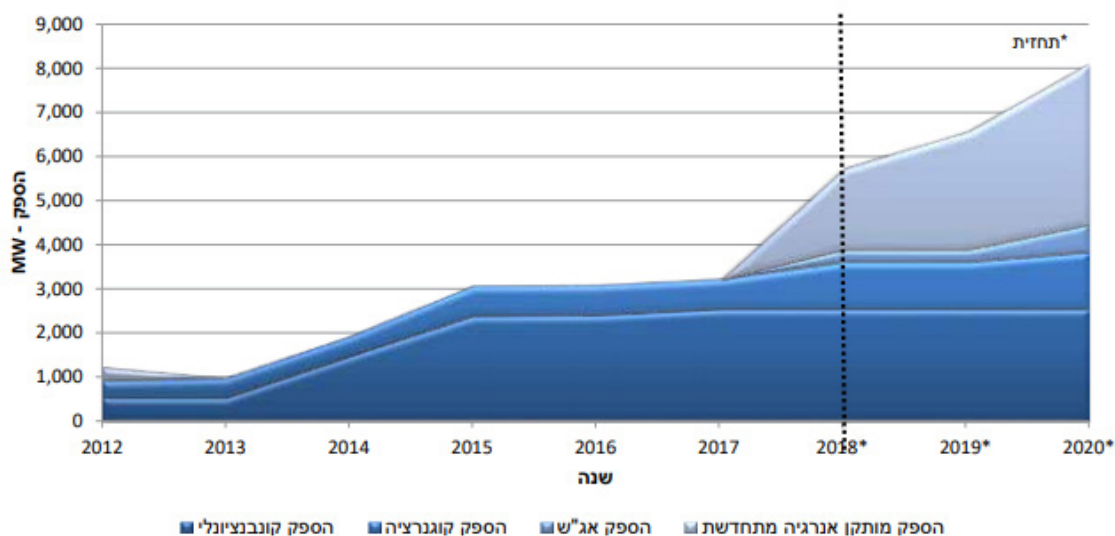
על פי דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2017 של רשות החשמל<sup>5</sup>, בשנת 2017 נתח השוק של היח"פים מתוך ההספק המותקן במשק החשמל היה 19% ועד סוף העשור הקרוב הוא צפוי לעלות ל-25% ואילו כושר הייצור של חח"י יישאר ללא שינוי. עם זאת, כבר ב-2017 היוו היח"פים כ-28% מהייצור בפועל (ללא שינוי משנת 2016). באופן דומה, אנרגיה סולארית מהווה ב-2017 2.5% מסך ההספק במשק, אך חלקה בייצור בשעות הצהריים בקיץ מגיע לכמעט 6%.

<sup>4</sup> חשוב שחברות עם חוזי אספקת חשמל מיח"פים ידרשו את הנתונים למרות שלעיתים קשה להשיגם או שהנתונים הנמסרים הם עבור פד"ח בלבד

<sup>5</sup> רשות החשמל (2018). דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2017.

[https://pua.gov.il/publications/pressreleases/documents/meshek\\_hashmal\\_2017.pdf](https://pua.gov.il/publications/pressreleases/documents/meshek_hashmal_2017.pdf)

איור 5 מציג את התחזית לייצור חשמל פרטי במשק ממקורות משתנים.



איור 5 - קצב כניסת יח"פים<sup>6</sup>

איור 5 מציג את קצב כניסת היח"פים מתוך הדו"ח של רשות החשמל. בשנים האחרונות, התווספו להספק המותקן במשק מעל ל-4,000 מגה-ואט בבעלות פרטית, מתוכם כ-900 מגה-ואט ממקורות מתחדשים. בשנת 2017 החל את פעילותו מתקן שורק ובשנים הקרובות צפוי גידול בהספק של יח"פים בעיקר לאור כניסת מתקני קוגנרציה ומתקני אנרגיה מתחדשת.

בשנת 2017, 24 מתוך 65 החברות המדווחות למערך הדיווח צרכו חשמל המיוצר כולו או בחלקו מיח"פים, כאשר מספר החברות צרכו חשמל ממספר יח"פים. החברות שצרכו לפחות חלק מהחשמל שלהם מיח"פים כוללות את: בז"ן, שמנים בסיסיים, גדיב, כי"ל, כרמל אולפינים, נשר, אסם, החברה המרכזית למשקאות, שטראוס, התעשייה האווירית, חברות מזון ומשקאות וכן חברות ביטוח ופיננסים. עבור 24 החברות שקנו חשמל מיח"פים בשנת 2017, 60% מצריכת החשמל שלהן ו-46% מפליטות גז"ח במכלול 2 הם מהחשמל הנצרך מיח"פים. בהשוואה, 40% של הצריכה ו-54% של פליטות גז"ח – עבור אותן 24 חברות – הן כתוצאה מצריכת חשמל מהרשת הארצית ללא חוזה מוגדר.

טבלה 7 מרכזת את נתוני מקדם הפליטה המשוקלל המאפיין את משק החשמל בישראל לשנים 2015-2017. הנתונים מצביעים על מגמת ירידה במקדם הפליטה של חח"י וכן של המקדם הארצי

<sup>6</sup> שם

המשוקלל. ירידה זו נובעת בעיקרה בעקבות העמקת החדירה של גז טבעי לייצור חשמל בישראל כולל באתרי חח"י בנוסף לאלה של היח"פים.

החברות הצורכות חשמל מיח"פים מקבלות את מקדם הפליטה הספציפי להן ישירות מהיח"פ שאיתן יש להן חוזה הספקה. מערך הדיווח אינו מפרסם בשלב זה מקדמי פליטה ייחודיים לכל אחד מהיח"פים במשק.

**בהתאם לנתונים המובאים בטבלה 4 לעיל מקדם הפליטה של חח"י ל-2017 הוא 641 גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש. אולם כאשר משקללים אותו עם כלל הייצור החשמל הפרטי במשק המקדם עבור רשת החשמל הארצית הוא 601 גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש (ראו טבלה 7).**

טבלה 7 - מקדמי פליטה עבור כלל אתרי חח"י לעומת המקדם המשוקלל לרשת הארצית לשנים 2015-2017 ביחידות של גרם שווה ערך פד"ח לקוט"ש

גרם CO <sub>2</sub> e/קוט"ש	2015	2016	2017
מקדם פליטה כולל עבור כל אתרי חח"י	693	661	641
מקדם פליטה משוקלל עבור הרשת הארצית	624	603	601
אחוז ההפחתה של מקדם הפליטה הארצי בעקבות חדירת היח"פים	10%	8.8%	6.2%

## סיכום והמלצות

- מספר החברות המדווחות למערך הדיווח הוולונטרי בשנת 2017 היה 65 חברות, והנתונים המדווחים על ידן מהווים 48% מסך הפליטות במדינת ישראל.
- היקף פליטות הגז"ח של החברות המדווחות למערך הדיווח הוולונטרי ירד מ-38.9 ל-38.1 מיליון טונות שווה ערך פד"ח עבור השנים 2016 ו-2017 בהתאמה.
- **אפיון המדווחים:**
  - מגזרי התחבורה הציבורית, התעשייה הכבדה וייצור החשמל – לא השתנו באופן מהותי והם מקיפים את הרוב הגדול של הפליטות.
  - בתעשייה הקלה נוסף הדיווח של התעשייה האווירית.
- בשנת 2016 התקבל משוב מהחברות ואומץ נוהל מעודכן לתדירות האימותים. הנוהל מאפשר ביצוע אימות כל שנתיים. בשנים הקרובות צפויים שינויים נוספים בנוהל האימות ובהתעדה הנדרשת מהגופים המאמתים.
- לאור נתונים שהתקבלו על ידי מדווחי המערך הוולונטרי מהיח"פים המספקים להם חשמל, מקדמי הפליטה של ייצור החשמל הפרטי נעים בין 390-500 גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש, עם ממוצע של 400 גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש עבור צריכת החשמל הפרטי על ידי 24 החברות שדווחו על כך ב-2017.
- הערכה נפרדת של סך ייצור החשמל במשק בשנת 2017 והשפעתו על העצימות הפחמנית של רשת החשמל בישראל מראה שמקדם הפליטה הארצי המשוקלל עומד על 601 גרם שווה ערך פד"ח/קוט"ש. הערכה זו מבוססת על נתוני הלמ"ס, רשות הגז ורשות החשמל, והיא בחנה את נתוני המאקרו הכוללים את כלל ייצור החשמל במשק (וכן כלל הייצור בגז טבעי).
- אנו חוזרים וממליצים **לעודד את היח"פים להצטרף למערך הדיווח הוולונטרי** ובדומה לחח"י שידווחו שנתיים את פליטות הגז"ח ומקדמי הפליטה שלהם. מהלך זה יאפשר לשפר את שיטת איסוף נתוני ייצור החשמל וכמויות הדלקים הנצרכים בהתאמה, עבור כל אחד מהיח"פים, וכן חישוב מדויק יותר של מקדמי הפליטה הרלוונטיים וכימות הפליטות העקיפות המאפיינת את רשת החשמל בישראל.



# אנרגיה וסביבה



מוסד שמואל נאמן  
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889  
קרית הטכניון, חיפה 3200003  
[www.neaman.org.il](http://www.neaman.org.il)