



אנרגיה וסביבה

מערך לרישום פליטות גזי חממה בישראל תקנון הפעלה והנחיות לדיווח חלק 1 - רקע כללי וטכני



מערך לרישום פליטות גזי חממה בישראל תקנון הפעלה והנחיות לדיווח

חלק 1: רקע כללי וטכני

גרסה 4.0 – אוגוסט 2019

הקדמה

המסמך המונח לפניכם הוא חלקו הראשון של תקנון ההפעלה וההנחיות לדיווח פליטות גזי חממה עבור מערך הדיווח הוולונטרי בישראל, והוא כולל רקע כללי וטכני. זוהי הגרסה הרביעית של המסמך והוא פרי של תהליך עבודה אשר בוצע על ידי צוות מוסד שמואל נאמן בטכניון וצוות אקוטריידס בשיתוף המשרד להגנת הסביבה. מטרת המסמך היא להגדיר ולהנחות ארגונים מכל מגזרי המשק בתהליך חישוב ודיווח מצאי פליטות גזי החממה שלהם בישראל. מערך דיווח זה מבוסס על הצטרפות וולונטרית של גופים מסחריים וציבוריים והמסמך מקנה כלים לאפיון, חישוב, דיווח ורישום שנתי של פליטות גזי חממה. חלקו השני של התקנון כולל הנחיות ליישום מערך הדיווח בישראל, וכן טפסים ייעודיים והסברים על מחשבון האקסל הנמסר למדווחים בכל שנה. החלק השלישי של התקנון כולל מקבץ מקדמים המשמשים לחישוב פליטות גזי חממה והתואמים את המקדמים שבהם משתמשים במחשבון האקסל.

בעשור האחרון גברה הפעילות העולמית בנושא דיווח מצאי פליטות גזי חממה על ידי חברות וארגונים ומערכי דיווח ורישום דומים פותחו במספר ארצות בעולם, כאשר המערכים השונים מותאמים לצרכים ולמאפיינים המקומיים. בעולם קיימים הן מערכי דיווח ורישום מחייבים והן מערכים וולונטריים. המאפיין המרכזי במערכים הוולונטריים הוא שההחלטה האם לדווח או לא היא אכן וולונטרית, אך באם מחליטים להצטרף למערך הדיווח והרישום הרי שהארגון המצטרף לוקח על עצמו מחויבות לדווח בהתאם לתקנון ההפעלה ולחשב פליטות בהתאם להנחיות שנקבעו מראש. זהו היבט חשוב ביותר המאפשר עקביות בנתונים המדווחים ועריכת ניתוח השוואתי של מקורות הפליטה.

מדינת ישראל לקחה על עצמה מחויבויות הנובעות מקבלתה לארגון ה-OECD וכן מההסכמים הצפויים להתקבל כחלק מהחלטות שתאומצנה על ידי המדינות החתומות על אמנת המסגרת של שינויי האקלים. הסכמים אלה היו אמורים להכנס לתוקף ב-2013 עם תפוגת פרוטוקול קיוטו (תקופה זו ידועה בזרעון כפוסט-קיוטו). לפיכך, נדרשה מדינת ישראל להתייחס לנושא פליטות גזי החממה באופן כללי, וכן לאפשרות שמדינת ישראל תחויב להגדיר את הפחתת הפליטות הנדרשת.

עם הכניסה לתוקף של הסכם פריז ב-2015 נדרשת ישראל לגבש מדיניות אפקטיבית להפחתת פליטות גזי חממה והמדינה זקוקה למידע נרחב מכל המגזרים במשק בדבר מצאי פליטות גזי חממה כנקודת מוצא לתוכנית פעולה עתידית. מערך דיווח ורישום זה אמור לאפשר למדינה לאסוף נתונים אלה באופן וולונטרי ולגבש תובנות לגבי אפשרויות ההפחתה בדרך שהינו bottom-up. זהו היבט שונה מאשר זה המאופיין על ידי נתוני המצאי הלאומי, המקובצים על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, המבוסס על נתונים מקרו-כלכליים (top-down).

במסגרת המחויבויות אותן לקחה על עצמה מדינת ישראל, עם הצטרפותה ל-OECD, נכללה הכנסת חוק הגנת הסביבה (פליטות והעברות לסביבה – חובות דיווח ומרשם), המכונה מפל"ס, לספר החוקים של מדינת ישראל בשנת 2012 (מוכר בעולם כמנגנון (Pollutant Release and Transfer Register) (PRTR)). מטרת חוק זה היא להגביר את שקיפות המידע הסביבתי בישראל, לעודד מפעלים להפחית פליטות והעברות של חומרים מזehמים ופסולת לסביבה וכן ליצור כלי מסייע לקבלת החלטות, למחקר ולקביעת מדיניות מקיימת המבוססת על צדק סביבתי. המפל"ס כולל דיווחים על חומרים רבים, לא רק פליטות גזי חממה, וקיימים הבדלים מובנים בין דיווח על פליטות עבור כל אתר. לפי המפל"ס והמנגנון הוולונטרי מתאפשר דיווח לפי אתר, חטיבה או התאגיד כולו. בכל הנוגע לחישוב פליטות גזי חממה קיימת התאמה של מקדמי הפליטה והמחשבוניים. ההבדלים, באם יהיו, עשויים לנבוע מהיקף הפעילות המדווחת בדיווחים השונים. מסמך זה מקנה נקודת מוצא לארגונים עצמם לאפיון, לכימות ולדיווח של פליטות גזי חממה על מנת לאפשר יצירת בסיס ברור ומוסכם לחישוב הפחתת הפליטות בעתיד.

לאחר לימוד התהליכים המבוצעים ברחבי העולם כונס צוות עבודה של בעלי העניין על מנת להקים, תוך שיתוף פעולה, את מנגנון הדיווח הוולונטרי הישראלי, תוך מתן תשומת לב לצורכי הגופים השונים, לאילוצים ולהתאמה לפרוטוקולים הנהוגים במגזרים דומים ברחבי העולם.

בפגישות העבודה ובבניית הגרסה הראשונה של התקנון שהתפרסם בשנת 2010 השתתפו הגופים הבאים: המשרד להגנת הסביבה, חברת החשמל, התאחדות התעשיינים, חברות התחבורה הציבוריות (אגד ודן), חברת נשר, אדם טבע ודין, פורום ה-15, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, צה"ל, משרד התשתיות הלאומיות, המכון הישראלי לאנרגיה ולסביבה ומשרד החקלאות.

המסמך מהווה בסיס לדיווחים מיום כניסתו של המערך לתוקף והוא ממשיך להתעדכן תקופתית תוך יישום הלקחים הנלמדים מהחברות והארגונים המשתתפים במערך הדיווח.

בגרסה זו של התקנון, גרסה 4.0, נעשו מספר עדכונים נוספים שהחשוב שבהם הוא פיצול התקנון לשלושה חלקים:

- חלק 1 כולל רקע כללי וטכני. בחלק זה משולבות תיבות מידע אשר מחדדות ומבהירות נושאים מרכזיים, ובהם, הנחיות ליישום (בכחול), נקודות בהן נדרש הארגון לקבל החלטות עקרוניות (באדום) ומספר דוגמאות (בירוק).
- חלק 2 מתמצת את ההנחיות ליישום מערך הדיווח בישראל וכולל תאור קובץ האקסל המשמש לחישוב הפליטות, ובנוסף, מתוארים בו התנאים לקבלת שלבים שונים של אותות ההכרה של המשרד להגנת הסביבה הניתנים למדווחים לציון היקף הפעילות הוולונטרית שלהם.
- חלק 3 כולל את קובץ מקדמי הפליטה המשמשים לצורך חישובים במערך הדיווח בישראל.

כמו כן, נוסף גם מידע על תקני ISO שעודכנו בשנים 2018 ו-2019 וגם פרק קצר המסביר את נושא האיזון הפחמני והאפשרות ל"קזז" פליטות גזי חממה באמצעות פרויקטים ייעודיים או רכישת תעודות המתעדות צריכה של חשמל ממקורות מתחדשים.

אנו רוצים להודות לכל הארגונים המשתתפים במערך הדיווח התורמים מזמנם, מניסיונם ומן הידע הנרחב שלהם לשיפור ולהבנת התהליך, לירידה לפרטים וליצירת מנגנון המקובל על כל הצדדים, אשר יוכל לשמש את מדינת ישראל בדיווח מאומת ומאוזן העומד בסטנדרטים בינלאומיים.

צוות מערך הדיווח הוולונטרי בישראל

אוגוסט 2019

תוכן העניינים

2	.....הקדמה	
6	.....מבוא	1
6	.....המניעים לניהול דיווח פליטות גזי חממה	1.1
8	.....עקרונות לחישוב, דיווח ורישום פליטות גזי חממה	1.2
9	.....עקרונות לעיצוב מערך הדיווח בישראל	1.3
11	.....יישום מערך הדיווח הוולונטרי של פליטות גזי חממה	2
11	.....תקנים בינלאומיים	2.1
13	.....הנחיות כלליות לדיווח	2.2
15	.....מבנה מערך הדיווח הוולונטרי	3
15	.....גזי חממה מדווחים	3.1
16	.....הגדרת גבולות ארגוניים לדיווח	3.2
23	.....הגדרת גבולות תפעוליים לדיווח	3.3
31	.....הנחיות לחישוב פליטות גזי חממה המאפיינות את כל המגזרים	4
31	.....זיהוי מקורות הפליטה	4.1
31	.....בחירת גישת חישוב	4.2
32	.....כלי חישוב	4.3
36	.....חישוב פליטות משריפת דלקים במתקנים נייחים	4.4
39	.....חישוב פליטות משריפת דלקים במתקנים ניידים	4.5
41	.....פליטות ישירות (מכלול 1) מתהליכים	4.6
42	.....פליטות ישירות לא מוקדיות (מכלול 1) כתוצאה מדליפות במערכות קירור	4.7
45	.....פליטות עקיפות (מכלול 2) מצריכת אנרגיה	4.8
48	.....הנחיות לחישוב פליטות גזי חממה במגזרים השונים	5
51	.....איזון פחמני	6
52	.....הגדרה של תעודות סחירות עבור אנרגיה מתחדשת (REC)	6.1
52	.....השוואה בין פרויקטים לקיזוז פחמני ו-REC	6.2
54	.....סיכום ודיווח מצאי פליטות גזי חממה	7
54	.....איגום הנתונים לרמת הדיווח	7.1
55	.....גישות לאיגום הפליטות ברמת התאגיד	7.2
56	.....מתכונת הדיווח השנתי	7.3



נספח א – מקורות פליטת גזי חממה מתהליכים תעשייתיים שונים.....60

נספח ב – מקדמי התחממות גלובלית עבור תערובות נזלי קירור.....68

1 מבוא

בעשורים האחרונים, ובהתאם למוסכמה המדעית המקובלת בקרב רוב המדענים בעולם, הקושרת פליטות גזי חממה מפעילות אנושית עם שינויי אקלים גלובליים, החלו ממשלות, רשויות, חברות וארגונים חברתיים ברחבי העולם להגיע גם הם למסקנה שהסיכונים לסביבה ולכלכלה העולמית הנובעים משינויי האקלים אכן ממשיים ומשמעותיים. השיח הציבורי סובב עתה סביב השאלה מה נחוץ ומה ניתן לעשות בכדי להפחית את פליטות גזי החממה ובכך למתן את שינויי האקלים.

בד בבד עם קביעת מדיניות רשמית של הרשויות בנושא החלו חברות רבות בעולם לנקוט בצעדים וולונטריים להפחתת פליטות גזי חממה, תוך הכרה שבכדי לפתח וליישם מדיניות יעילה להפחתת פליטות עליהן, ראשית דבר, לאסוף מידע מדויק בדבר המקורות, הסוגים והיקפי הפליטות הנובעות ממפעליהן ומפעילותן - מידע אמין ועקבי אשר יאפשר הן ניהול סיכונים פיננסיים ועסקיים והן דיווח מהימן לרשויות.

ההתעניינות הגוברת והולכת בתוכניות לדיווח ורישום הפחתות של פליטות גזי חממה הובילה בשנת 2010 ליצירת המערך הוולונטרי לדיווח פליטות גזי חממה בישראל. אין ספק כי שיתוף הפעולה בין כל בעלי העניין בעת הכנת מערך הדיווח והרישום, לרבות ההסכמה בדבר סטנדרטים מקובלים של שיטות להערכת הפליטות והדיווח עליהן, תורמים לקידום המדיניות למאבק בשינויי האקלים ולהשגת המטרה המיוחלת.

ישראל אמצה ודיווחה לאו"ם בהתאם על יעדיה הלאומיים להפחתת גזי חממה¹. יעדים לאומיים אלה הינם חלק מהתוכנית הלאומית ליישום הסכם פריז למאבק בשינויי האקלים². הקמת המערך הלאומי הוולונטרי לדיווח ולהפחתת פליטות גזי חממה משרת מספר יעדים:

עבור הממשלה - כלי להעמקת ההבנה בדבר מקורות הפליטה ויכולות ההפחתה במסגרת פיתוח אמצעי מדיניות.

עבור הגופים המדווחים - כלי למידה לכימות פליטות גזי חממה והפנמת נהלים להתייעלות, ולהפחתת הפליטות.

עבור הציבור - חשיפת מידע רלוונטי והעמקת ההבנה למחויבות ולפעולה אישית.

כאמור, המערך המתואר להלן מעודד הצטרפות ארגונים אליו על בסיס וולונטרי (ויקרא להלן: המערך הוולונטרי) אך חשוב לציין שבאם החליט ארגון להצטרף, הרי שכל תנאי התקנון, החישובים והדיווח הינם מחייבים ויחולו עליו באופן מלא.

1.1 המניעים לניהול דיווח פליטות גזי חממה

מנקודת מבטו של הארגון, קיימים יתרונות בניהול מעקב אחר פליטות גזי חממה מגבולות הארגון, וכן בדיווח מסודר ומוגדר לרשויות, ובהם:

- **ניהול סיכונים וזיהוי הזדמנויות להפחתת פליטות גזי חממה**
הצורך הגובר להביא להפחתה כוללת בפליטות גזי חממה מעלה על סדר יומם של מנהלי חברות, בעלי מניות וקובעי מדיניות הסיכון הכלכלי לחברה ולמשק, את הסיכונים העסקיים הצפויים מהצבת מגבלות

¹ Israel's intended nationally determined contribution (INDC), Submission to the ADP 29 September 2015;
<https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Israel/1/Israel%20INDC.pdf>

² Israel national plan for implementation of the paris agreement, September 2016;
<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/DocLib2/Publications/P0801-P0900/P0836eng.pdf>

על פליטות אלה³. באמצעות ריכוז וניהול מידע אודות גזי חממה בארגון (במפעל, ברשות המקומית, בחברות התחבורה וכדומה) ניתן ללמוד על אופי הפליטות ולשער מהו פוטנציאל ההפחתה האפשרי וכן את מהות וגודל הסיכון הצפוי.

בנוסף, רגולציה שאמורה להגביל פליטות וצפויה להתקבל בעתיד, או לחילופין הטלת מס משמעותי על פליטות אלה, עלולים לפגוע בחברות אשר להן פליטות גבוהות של גזי חממה, וזאת עקב הגדלה אפשרית בעלויות הייצור. חשוב לזכור, כי מה שאינו נמדד גם אינו מנוהל ולכן הסתכלות צרה על פליטות חברה מתהליכי ייצור בלבד תוך הזנחת פליטות מצריכת חשמל, תחבורה וכדומה, עלולה להוביל לפירוש מוטעה של מצב הפליטות, להחמצה של הזדמנויות להפחתה וכן להערכה לא מדויקת של היקף ההשפעה של הגבלת הפליטות. איסוף הנתונים וניהול הפליטות יסייע לאפיין את שיטות ההפחתה היעילות ביותר עבור הארגון ולהביא הן להתייעלות בניצול חומרי הגלם והן להתייעלות אנרגטית העשויות להפחית את עלויות הייצור ואף למצב את הארגון כארגון ידידותי לסביבה, מיצוב שהינו בגדר מטבע עובר לסוחר בימינו אלה.

• דיווח ציבורי והשתתפות בתוכניות דיווח וולונטריות

ככל שגוברת הדאגה מפני שינויי האקלים נשמעות קריאות מטעם ארגונים ירוקים, משקיעים ושאר בעלי העניין לעידוד שקיפות ולגילוי מידע אודות מקורות ושיעורי פליטות גזי חממה של ארגונים וחברות. חברות נקראות לדווח על המאמצים הננקטים על ידן להפחתת הפליטות, וכן לדרג את עצמן ביחס למתחריהן בהקשר להפחתת פליטות, וכל זאת לנוכח ההגבלות על הפליטות הצפויות בעתיד. חברות יכולות לבחור לדווח לציבור על פליטות גזי החממה שלהן במסגרת דו"ח מיוחד או להטמיע דיווחים אלה במסגרת דו"ח סביבתי מקיף כמו זה התואם את ה-GRI (Global Reporting Initiative)⁴ וכך לשפר את קשרי החברה עם כל בעלי העניין וכן עם כלל הציבור.

תוכניות הפחתת גזי חממה רבות אף מסייעות לחברות לקבוע שיעורי הפחתה וולונטריים עבור עצמן, כאשר במרבית המערכים הוולונטריים הדיווח כולל פליטות ישירות מתהליכי הייצור וכן פליטות עקיפות הנובעות מצריכת האנרגיה על ידן.

מאחר והנטייה בעולם היא להמיר מערכי דיווח וולונטריים במערכים מחייבים יהיה זה אך הגיוני עבור ארגון להצטרף למנגנון הדיווח הוולונטרי וכך המעבר למערכת דיווח מחייב בעתיד יהיה פשוט וקל יותר.

• השתתפות בתוכניות דיווח מחייבות

במדינות שונות קיימת חובה ממשלתית לספק דיווח שנתי על פליטות גזי חממה. דיווח כזה עשוי לכלול פליטות ממתקני מפעלים המצויים במיקום גאוגרפי מסוים והוא כולל פליטות ישירות ועקיפות שהן תוצאה של פעילות המפעל המדווח. באירופה למשל, מדווחות חברות על פליטות של פחמן דו חמצני (פד"ח) בלבד, כאשר מפעלים במגזרי התעשייה הנקובים בחוק פולטים מעל לסף פליטה שנקבע בחקיקה. מפעלים אלה חייבים לדווח כל שנה את פליטות הפד"ח שלהם בכדי להוכיח עמידה בגבול הפליטה המירבי שנקבע למפעל ברישיון העסק שלו.

בארצות הברית, העבירה הסוכנות להגנת הסביבה תקנה ליישום מערך דיווח מחייב החל מ-2010 לגבי פליטות של שבעה גזי חממה ומקבצים של תרכובות המכילות פלואור החייבות דיווח במסגרת אמנת האקלים של האו"ם⁵. התקנה המחייבת התקבלה לאור ניסיון שנרכש מאז שנת 2000 ממערך לדיווח ורישום וולונטרי במדינת קליפורניה. בשנת 2007 הורחב מערך דיווח מחייב זה לכלל צפון

³ Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD): Status Report, June 2019; <https://www.fsb-tcf.org/wp-content/uploads/2019/06/2019-TCFD-Status-Report-FINAL-053119.pdf>

⁴ GRI Standards, GRI 101: FOUNDATION, 2016; <https://www.globalreporting.org/information/sustainability-reporting/Pages/default.aspx>

⁵ U.S.EPA, Greenhouse Gas Reporting Program (GHGRP); <https://www.epa.gov/ghgreporting>

אמריקה, כאשר עתה שותפים לו כ-40 מדינות (States) בארצות הברית, כל הפרובינציות הקנדיות וכן שש המדינות של מקסיקו הגובלות בארצות הברית⁶.

• השתלבות בשוקי המסחר בגזי חממה

פעילות כלכלית הקשורה לפליטות גזי חממה כוללת סחר באשרות פליטה, מיסוי פחמן או מכירה של הפחמות פליטה מאומתות. פעילות זו יוצרת הזדמנויות עסקיות עבור חברות וארגונים, כאשר הסחר בפליטות יכול להסתמך הן על מנגנון וולונטרי והן על מנגנון מחייב. בתוכניות סחר או באלו להפחתת פליטות גזי חממה קיימת חשיבות רבה להגדרת גזי החממה הנכללים בתוכנית, לקביעת גבולות ושיטות לכימות הפליטות, ולתהליך הבקרה והאימות.

• הכרה במאמצים וולונטריים מוקדמים

דיווח מצאי גזי חממה מאומת מאפשר לחברה לתעד הפחתת פליטות אשר בוצעה באופן וולונטרי, אם וכאשר תחל תוכנית הפחתה מחייבת. למשל, חברה אשר בשנה מסוימת (קרי: שנת בסיס) החלה להפחית את שיעור פליטת גזי החממה באמצעות מעבר מסולר לגז טבעי בתהליכי הייצור שלה, תוכל להנות מהכרה בהפחתות שנעשו מאז שנת הבסיס, בתנאי שיש לה מספיק נתונים בכדי להגדיר שנה זו כשנת בסיס, ובכדי לתעד ולרשום את ההפחתה שנעשתה.

1.2 עקרונות לחישוב, דיווח ורישום פליטות גזי חממה

המערך הוולונטרי המתואר להלן אימץ חמישה עקרונות לחישוב, דיווח ורישום של פליטות גזי חממה. עקרונות אלה מיועדים להבטיח שהנתונים המדווחים מייצגים מהימנה את מצאי הפליטות עבור הארגון המדווח. המטרה היא לאפשר הטמעה של עקרונות הדיווח ומזעור אי הוודאות בכימות הפליטות, כמקובל במערכים אחרים ברחבי העולם⁷.

1. **רלוונטיות** – יש להבטיח שמצאי גזי החממה המדווחים ייצג נאמנה את כלל הפליטות ואת גבולות הפעולה של החברה או הארגון כך שיוכל לענות לצורכי מקבלי ההחלטות הן בארגון עצמו והן מחוצה לו. הגבולות הארגוניים והתפעוליים חייבים לשקף את המציאות, את תהליכי הייצור ואת ההקשרים הכלכליים של החברה, ולא רק את מעמדה המשפטי. בחירת הגבולות תלויה במאפייני החברה, בשימוש העתידי במידע הנמסר ובצרכי המשתמשים האחרים. כאשר בוחרים ומגדירים את הגבולות, יש לקחת בחשבון את המשתנים הבאים:

- מבנה ארגוני: שליטה, בעלות, הסכמים משפטיים, מיזמים משותפים וכדומה.
- גבולות תפעוליים: פעילויות באתר החברה ומחוצה לו, תהליכים, שירותים והשפעות החברה.
- הקשר עסקי: אופי הפעילות, מיקום גאוגרפי, מגזרים תעשייתיים, מטרת הדיווח והמשתמשים בדיווח.

2. **שלמות** – כל מקורות הפליטה הקיימים בגבולות הדיווח שנבחרו חייבים להיות כלולים בדיווח על מנת לוודא דיווח שלם ואמין. בפועל, מחסור במידע או מגבלות של תקציב עלולים להוות מכשול. לעתים מוגדר סף הדיווח המינימלי (deMinimis) כך שמקורות זניחים לא יהיו חייבים להכלל במצאי הפליטות. הגדרה זו מאשרת מראש שמצאי הפליטות לא יכולו 100% מכלל הפליטות אלא סכום הקטן ממנו,

⁶ The Climate Registry, <https://www.theclimateregistry.org/>

⁷ World Resource Institute / World Business Council for Sustainable Development (WRI/WBCSD) GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)

למשל 95%. כדי לשמור, עד כמה שאפשר, על עקרון השלמות, יש לאמת כל החלטה בדבר "הזנחת" כימות פליטות ממקור מסוים ולוודא שאכן אין היא עולה מעל לערך הסף המוסכם מראש.

צפוי שארגונים מדווחים ישקיעו מאמץ על מנת לספק מידע אמין, שלם ומקיף על פליטות גזי החממה שלהם. אולם, כאשר המידע אינו כולל את כל הפליטות, על הארגון לתעד את היקף הפליטות שלא כומת, כדי שבעת אימות הנתונים ניתן יהיה לוודא שהזנחת אלו אינן משפיעות על המסקנות המופקות מהמידע המדווח.

3. **עקביות** – יש להשתמש במתודולוגיות זהות, באופן עקבי ולאורך זמן, הן בהגדרת הגבולות, הן במדידת הפליטות, הן בשיטות החישוב והן בשיטת הדיווח כדי לאפשר זיהוי מגמות והערכת ביצועי הארגון המדווח. דיווחים של מפעלים שונים בתוך אותה חברה חייבים להיות ערוכים כך שאיחודם יציג תמונה מדויקת של סך כל הפליטות של החברה המדווחת. במידה שחלו שינויים כלשהם באופי הפעילות, בגבולות או בשיטת החישוב (כולל שינויים במקדמי פליטה) יש להציגם באופן ברור ובשקיפות מלאה.

4. **שקיפות** – יש להציג את המידע אודות תהליכי הייצור, הנהלים, הנחות היסוד והמגבלות בנוגע למצאי גזי החממה באופן ברור, עובדתי וניטרלי בכל המסמכים והתיעוד. המידע חייב להיות מחושב ומתועד כך שמאמתים (פנימיים וחיצוניים) יוכלו להעריך את נכונותו. הצגת המידע חייבת להיות ברורה, מתועדת, ומלווה במראי-מקום ובמקורות מידע עבור כל נתון או פרמטר. מידע בשקיפות מלאה צריך להיות מוגש באופן שיאפשר לגוף חיצוני לקראו ולהבינו כך שאם יבצעו מחדש את החישובים על פי אותם נתונים תתקבלנה תוצאות זהות. ביקורת על ידי גוף ניטרלי האמור לאמת את הנתונים היא הדרך הטובה ביותר על מנת לוודא שהמידע אשר החברה מדווחת אכן עומד בקריטריון זה.

5. **דיוק** – יש לוודא שכימות פליטות גזי החממה אינו גבוה או נמוך באופן משמעותי ושיטתי מהערך האמיתי ושאי הוודאות קטנה ככל האפשר. המידע המדווח חייב לתת למקבלי החלטות ביטחון מלא בדיוק ובאמינות הנתונים. בהקשר זה מומלץ להציג בגוף הדו"ח עצמו את הפעולות אשר ננקטו לשם צמצום אי הדיוקים.

1.3 עקרונות לעיצוב מערך הדיווח בישראל

העקרונות הכלליים המפורטים לעיל נבחנו על ידי צוות העבודה וגובשו עבור מנגנון הדיווח בישראל:

1. **הבטחת דיווח עקבי של פליטות לאורך זמן** – בכדי שמערך הדיווח יוכל לשמש ככלי עזר לפיתוח מדיניות ולתוכנית פעולה ארוכת טווח בנושא שינוי האקלים, קיימת חשיבות רבה לנתוני פליטות מוחלטות מכל מגזרי המשק בנוסף למדדים יחסיים הקשורים לפעילות נקודתית של חברה או ארגון. מערך רישום הפליטות מתבסס על דיווח של פליטות מוחלטות וכן של מקדמי הנרמול אשר יאפשרו גזירת מדדים יחסיים המתאימים לאפיון הפעילות של כל אחד מהמגזרים המדווחים.

2. **אימוץ שיטות כימות בינלאומיות** – שיטות כימות הפליטות יתבססו על העקרונות הכלליים של רלוונטיות, עקביות, שקיפות, שלמות, ודיוק שתוארו לעיל. השיטות לכימות פליטות יגזרו מתוך שיטות הנהוגות כיום בעולם וזאת בכדי לאפשר המשכיות ועקביות של הנתונים המדווחים. במידה שישנם מגזרי פעילות מיוחדים המצויים בישראל, אשר עבורם אין שיטה בינלאומית מוסכמת, תאומץ שיטת כימות מיוחדת עבור אותו המגזר תוך התייעצות עם בעלי העניין. בכל מקרה, יש לצפות שכימות הפליטות מכל אחד מהמגזרים יהיה מושתת על מספר שיטות חישוב המתאימות למקורות הפליטה המאפיינים את הפעילות במגזר.

3. **הטמעת שיטת דיווח ברמה של מפעל** – מובן כי דיווח מפעלי מפורט, גלוי ושקוף טומן בחובו מידע עסקי/תהליכי אשר חברות, משיקולים מסחריים, רוצות לשמור על חסיונו. היות שמצאי הפליטות המדווח דורש שנתוני הפליטה יהיו מבוססים על פעילויות ברמה מפעלית, ומפני שנתונים ברמה זו אינם

נדרשים עבור הדיווח הציבורי, ישמרו נתונים אלו באופן חסוי בשרת מחשב אשר יתופעל על ידי "התאחדות התעשיינים" ואשר יאפשר גישה לגוף אשר עליו תוטל חובת אימות הנתונים המדווחים.

נתונים ברמת פירוט גבוהה אשר ידווחו לציבור יסייעו לחברות המדווחות להשוות בין מפעלים שונים ולזהות הזדמנויות אסטרטגיות להתייעלות ולהפחתת פליטות. אם כימות הפליטות ברמת החברה או הארגון יעשה באופן מפורט, כמצוין לעיל, ניתן יהיה לעדכן את מצאי הפליטות במידה שיחול שינוי במקדמי הפליטה, וכן תתאפשר הבנה טובה יותר של השפעת מפעל מסוים על היקף הפליטות הכללי ועל היתכנות הפחתות.

4. **הבחנה ברורה בין דיווח פליטות לבין דיווח על הפחתת פליטות** – מערך דיווח ורישום זה מיועד ליצור מאגר מידע של מצאי פליטות גזי חממה ברמה של חברות או ארגונים. הוא מבוסס על גישה שונה מזו של דיווח ורישום לצורך קבלת אישור עבור הפחתות של גזי חממה ממיזמים שונים. במערך דיווח זה יכולות החברות להדגים הפחתת פליטות גזי חממה על ידי מעקב רב שנתי של הפליטות המוחלטות או של מדדי פליטות יחסיים בהתאם למדדי פעילות שהוגדרו מראש עבור כל מגזר מדווח (לדוגמה, גרם פד"ח לכל קוט"ש מיוצר בחברת חשמל).

בדיווח על פרויקטים ספציפיים, נעשה חישוב ההפחתה בהתאם לתרחיש "בסיס" תיאורטי שבעזרתו מכמתים את שיעור הפליטה המוערך ללא יישום הפרויקט. לעומת זאת, במערך דיווח זה, ההפחתות מתועדות על ידי השוואת הפליטות המוחלטות או היחסיות לעומת השנה הראשונה (שנת הבסיס) שבה התחילו לדווח. כפי שיתואר להלן, כאשר שנת הבסיס יכולה להיות מוגדרת כשנה מסוימת או כממוצע של שלוש שנים עוקבות לשם נרמול תנודות כלכליות במשק.

5. **שקיפות ואימות הפליטות** – העקרון של שקיפות הדיווח חשוב ביותר כדי שדיווח וולונטרי יהיה אמין. מערך הדיווח חייב לכלול גם תהליך ושיטות מוסדרות לאימות הנתונים. החלופות המקובלות בעולם הן אימות חישובים באמצעות בדיקות מדגמיות, הנערכות על ידי הגוף המנהל את המערך, או שימוש בשירותי גוף בקרה חיצוני המבקר במפעלים ובודק את אופן איסוף הנתונים ואף משחזר מדגם של החישובים הכלולים בדיווח מצאי הפליטות. בכל מקרה, לגוף המאמת או המבקר חייבת להיות נגישות לכל הנתונים, כך שנתוני הסיכום שיפורסמו לציבור יעמדו בציפיות לגבי שלמות ודיוק מצאי הפליטות המדווח.

2 יישום מערך הדיווח הוולונטרי של פליטות גזי חממה

2.1 תקנים בינלאומיים

הארגון הבינלאומי לתקנים (ISO) פרסם תקן בינלאומי (ISO 14064) המהווה מסגרת לדיווח פליטות גזי חממה ממפעלים, מפרויקטים המיועדים להפחתת פליטות, והנחיות לאימות דיווחים אלה. התקן כולל שלושה חלקים הדנים בכל אחד מהיבטים הללו. שלושת חלקי התקן הם דינאמיים ועם הניסיון שנרכש במשך השנים הם עוברים עדכונים תקופתיים⁸. מרבית מערכי הדיווח הוולונטרי בעולם מבוססים על עקרונות תקן זה.

ISO 14064-1⁹ - חלק זה של התקן מציג את העקרונות והדרישות לתכנון, פיתוח, ויישום דיווח פליטות של גזי חממה ממפעלים, מחברות או מגופים אחרים. הוא כולל דרישות לאפיון גבולות הדיווח, לכימות פליטות גזי החממה ולסילוקן וכן לאפיון פעולות שונות של הגוף המדווח אשר עשויות לשפר את ניהול גזי החממה. התקן כולל גם דרישות והנחיות לגבי ניהול איכות מצאי הפליטות, אימות פנימי של הדיווחים, ואופן הניהול של תהליך אימות הנתונים.

ISO 14064-2¹⁰ - חלק זה של התקן מתרכז בחישוב ודיווח הפחתת גזי חממה מפרויקטים להפחתת פליטות או פרויקטים המיועדים להגברת סילוק גזי החממה מהאטמוספירה. התקן כולל דרישות לקביעת תרחיש הבסיס לפרויקט ואת פעולות הכימות, המדידה, והניטור הנדרשות לאימות ההפחתות המתוכננות לעומת אותו בסיס. תקן זה גם קובע, שפרויקטים כאלה חייבים לעבור שלבים שונים של וידוא ואימות על ידי גוף בקרה חיצוני.

ISO 14064-3¹¹ - חלק זה של התקן מפרט את העקרונות ואת הדרישות לאימות מצאי פליטות ומציג הנחיות לידוא ולאימות חישובי הפחתת פליטות גזי חממה שמקורן בפרויקטים הנדונים. התקן מתאר תהליכים להערכת תקפות ההנחות לגבי פרויקטים ואימות ההפחתות שבוצעו. הוא מתמקד בהנחות שעל פיהן תוכנן הפרויקט ובאיזו מידה הביצוע תואם את תוכנית העבודה ואת ההצהרות שפורסמו בהקשר להפחתת פליטות. תקן זה יכול לשמש ארגונים או גופי בקרה חיצוניים בביצוע האימות הדרוש.

בנוסף לתקן זה, ישנם שני תקנים נוספים הנוגעים לנושא אימות דיווחי החברות:

ISO 14065¹² - תקן זה מפרט עקרונות ודרישות לגופים המתקפים או המאמתים הצהרות (assertions) בדבר פליטות גזי חממה. התקן ניטרלי מבחינת תוכנית גזי החממה (GHG Program). אם יש תוכנית פליטות גזי חממה ישימה, דרישות תוכנית זו יתווספו לדרישות תקן זה.

⁸ שלושת חלקי התקן עודכנו לאחרונה בשנים 2017-2019

⁹ ISO 14064-1:2018, "Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14064:-1:ed-2:v1:en>

¹⁰ ISO 14064-2:2019, "Greenhouse gases -- Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14064:-2:ed-2:v1:en>

¹¹ ISO 14064-3:2019, "Greenhouse gases -- Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14064:-3:ed-2:v1:en>

¹² ISO 14065:2013, "Greenhouse gases -- Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14065:ed-2:v1:en>

ISO 14066¹³ - תקן זה מפרט את דרישות כישורי הצוותים של גופי התיקוף והאימות. תקן זה משלים את היישום של תקן 14065. תקן זה אינו מקושר עם תוכנית גזי חממה (GHG Program) מסוימת. אם תוכנית גזי חממה מסוימת ישימה, הדרישות של תוכנית זו יתווספו לדרישות תקן זה. הדרישות לניהול ותמיכה בכשירות צוותי כוח האדם מפורטים בתקן 14065. חשוב לציין כי תקנים בינלאומיים הכוללים את התקנים ISO 14065, ISO 14066, ISO 14064-3 ו-ISO 14066 אומצו כתקן ישראל (ת"י) וניתן למצוא את הגרסה שלהם בעברית באתר של מכון התקנים¹⁴.

איור 1 מציג את המתאם יחסי הגומלין בין תקני הדיווח והאימות של ISO.



איור 1 - המתאם יחסי הגומלין בין תקני הדיווח והאימות של ISO

¹³ ISO 14066:2011, "Greenhouse gases -- Competence requirements for greenhouse gas validation teams and verification teams"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14066:ed-1:v1:en>

¹⁴ ת"י 14064 חלק 3 ותקן ת"י 14065:

<http://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=8fa5fc17-e910-49a8-a18e-237a5d2aeded>
<http://portal.sii.org.il/heb/standardization/teken/?tid=cb0a1ab0-d5c4-4e39-8bcc-e55b4e1e0e60>

תקנים נוספים הקשורים לפליטות גזי חממה:

ISO 14067¹⁵ - תקן זה מגדיר את עקרונות, דרישות והנחיות לכימות טביעת הרגל הפחמנית של מוצרים. מטרת התקן היא לכמת פליטות גזי חממה הקשורות לשלבי מחזור החיים של המוצר, החל מהפקת משאבים וחומרי גלם, וכולל פליטות לאורך שלבי הייצור, השימוש וסוף חיי המוצר.

ISO 14069¹⁶ - תקן זה דו"ח טכני שמטרתו לסייע ליישום התקן ברמת הארגון. הוא כולל הנחיות על כימות פליטות ישירות, פליטות עקיפות מצריכת אנרגיה ופליטות עקיפות אחרות. מסמך זה אינו מספק הנחיות נוספות לאלו המצויות בתקן עצמו.

2.2 הנחיות כלליות לדיווח

עם ההגדרות החדשות בהסכם פריז (2015), ניצבת מדינת ישראל בפתחה של תקופה חדשה. המעבר מהגדרה של מדינות מפותחות ומתפתחות מביא עימו דרישה לשינויים מהותיים בניהול פליטות גזי חממה במדינה. כחלק משינוי זה, הכירה הממשלה בחשיבות הפעילות בתחום הפחתת פליטות גזי החממה בכדי לעמוד בהתחייבויות הבינלאומיות שישראל לקחה על עצמה. יצירת מערך דיווח שההצטרפות אליו היא וולונטרית מאפשר לישראל לנוע קדימה ולהגביר את שקיפות הנתונים ואת היכולת של המגזרים השונים ליישם מתודולוגיות בינלאומיות.

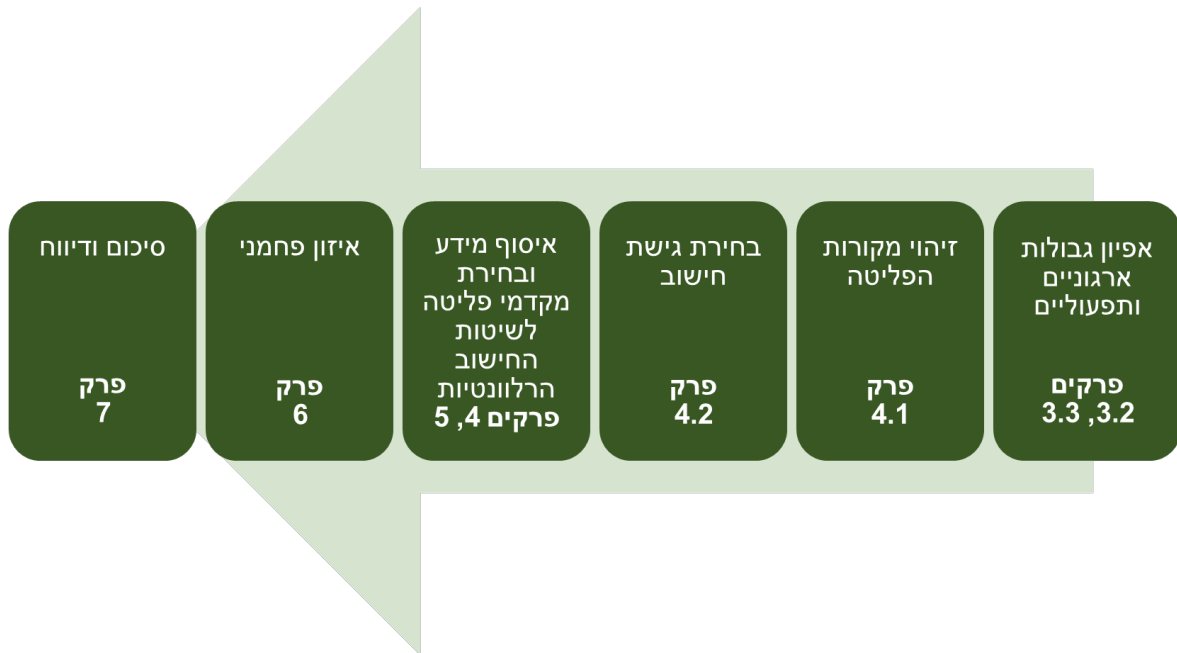
מערך הדיווח המיועד לגופים תעשייתיים, מסחריים, פיננסיים, ציבוריים ואחרים, נכנס לתוקף באמצע שנת 2010, ודיווחי הפליטות נמסרים למשרד להגנת הסביבה כל שנה, בשנה שאחרי שנת הדיווח. פרטים נוספים בדבר יישום מערך הדיווח בישראל נמצאים בחלק 2 של תקנון זה.

חשוב להדגיש שוב, כי דיווח הפליטות של מפעלים או ארגונים ספציפיים אינו זהה לחישובי מצאי הפליטות הלאומי המחושב מדי שנה על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

איור 2 מציג בצורה סכמטית את השלבים של תהליך הדיווח ומראה את פרקי חלק 1 של התקנון שבהם הנושאים נדונים ביתר הרחבה. השלבים בתהליך הדיווח כוללים אפיון גבולות ארגוניים ותפעוליים של היישות המדווחת, זיהוי מקורות הפליטה, איסוף המידע וכימות הפליטות, ניהול הנתונים ואיגום המידע ברמת התאגיד.

¹⁵ ISO 14067:2018, "Greenhouse gases -- Carbon footprint of products -- Requirements and guidelines for quantification"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14067:ed-1:v1:en>

¹⁶ ISO/TR 14069:2013, "Greenhouse gases -- Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations -- Guidance for the application of ISO 14064-1"; <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:14069:ed-1:v1:en>



איור 2 - שלבים בזיהוי וחישוב פליטות גזי חממה

קביעת גבולות ארגוניים

קיימות שתי שיטות עיקריות לקביעת הגבולות הארגוניים של התאגיד לצורך דיווח פליטות גזי חממה, שיטת הבעלות היחסית (equity share), או שיטת השליטה (control). השיטה המועדפת היא שיטת השליטה. באם חברה רוצה לדווח גם לפי שיטת הבעלות היחסית היא יכולה לעשות זאת בנוסף. קביעת הגבולות התפעוליים מסייעת לארגון להבין מה כלול ומה לא כלול בדיווח וכן להבין את מהות הפליטות הישירות והעקיפות בתוך גבולות הארגון.

פרק 3 מתאר את מבנה מערך הדיווח מסביר את השיטות לקביעת הגבולות הארגוניים כאשר לארגון יש שליטה תפעולית על המתקנים וכאשר לארגון יש מיזמים משותפים עם ארגונים אחרים. הוא גם מרחיב את היריעה בהקשר לקביעת שנת הבסיס.

כימות הפליטות וניהול המידע

פרק 4 בתקנון מפרט שיטות חישוב כלליות המתאימות למקורות פליטה המצויים בכל מגזרי המשק, בעוד פרק 5 מתמקד בשיטות חישוב פליטות במגזרים שונים.

פרק 6 דן בנושא של איזון פחמני וקיזוז פליטות בעוד שפרק 7 מיועד לסייע בתכנון תהליך איסוף המידע מהמתקנים השונים ומהיחידות העסקיות שבתחום אחריותו של הארגון.

3 מבנה מערך הדיווח הוולונטרי

3.1 גזי חממה מדווחים

כפי שצוין לעיל, פרוטוקול קיוטו הגדיר מלכתחילה ששה גזי חממה עיקריים, אשר חלקם מייצגים משפחה של תרכובות ולא גזים בודדים. עם התפתחות מערכי דיווח שונים של פליטות גזי חממה ברחבי העולם, אימצו רובם ככולם רשימה זו כרשימת היעד לגזים אשר עליהם יש לדווח. לרשימה זו התווסף גז חממה שביעי - NF_3 , עקב השימוש הגובר והולך בו בתעשיית האלקטרוניקה ופוטנציאל ההתחממות הגבוה שלו.

גזי החממה כוללים:

- **פחמן דו חמצני (פד"ח) - CO_2**
הגורם העיקרי לעלייה בריכוז הפד"ח באטמוספירה הוא השימוש בדלקים מאובנים (fossil fuels), והגורם המשני הוא שינוי ייעודי קרקע. לפד"ח ההשפעה הרבה ביותר על ההתחממות הגלובלית בשל ריכוזו הרב באטמוספירה.
- **מתאן - CH_4**
הגורם העיקרי לעליית ריכוז המתאן באטמוספירה הוא פעילות אנושית הכוללת חקלאות ושריפת דלקים ממקורות מאובנים.
- **תת-תחמוצת החנקן - N_2O**
יותר משליש פליטות גז זה מקורן בחקלאות, בעוד שהשאר הוא תוצר של שריפת דלקים מאובנים ושימוש בממירים קטליטיים.
- **גופרית שש פלואורידית - SF_6**
המקור העיקרי לפליטות גז זה הוא השימוש בו כגז מבודד בתהליכי ייצור והולכת חשמל ובתחנות ממסר. מקורות משניים הם ייצור תרכובות פלואורידיות ותעשיית מוליכים למחצה.
- **פחמן הידרו-פלואורי - HFC**
תרכובות אלה משמשות בעיקר בנוזלי קירור, ופליטתן לאטמוספירה הולכת וגדלה עם החלפת נוזלי הקירור הישנים בתרכובות חדשות.
- **פחמן פר-פלואורי - PFC**
המקורות העיקריים לפליטות תרכובות המשתייכות למשפחת גזים זו הם מעיבוד עפרות לייצור ראשוני של אלומיניום. הם גם מרכיבים חשובים מאד בתעשיית המוליכים למחצה וכממסים תעשייתיים שונים.
- **חנקן תלת פלואורי - NF_3**
המקורות העיקריים לפליטות של הכימיקל הסינטטי הזה הם מתעשיית האלקטרוניקה, לדוגמה בתהליכי ייצור של מסכי LCD, טלפונים סלולאריים, ומסכי טלוויזיה.

ריכוזם של הגזים שאינם פד"ח הוא לרוב נמוך משמעותית מריכוז הפד"ח, אולם השפעתם על ההתחממות הגלובלית היא רבה יותר. כאשר מסכמים את סך הפליטות ממפעל או מחברה, מקובל לכפול את כמויות הפליטה של כל אחד מגזי החממה במקדם פוטנציאל ההתחממות הגלובלית (GWP - Global Warming Potential) של הגז כדי ליצור סכום משוקלל המדווח **כשווה ערך פד"ח**. פרטים נוספים ניתנים בסעיף 4.3.1 המביא את פרטי שיטות החישוב, ובטבלה 3.

הנחיה ליישום מספר 1 – פירוט הגזים לדיווח

בשנת הבסיס היתה חובה לדווח על שלושה מתוך ששת גזי החממה המצוינים בפרוטוקול קיוטו. החל משנת 2012, כל הגופים המדווחים אמורים לדווח על כל אחד משבעת הגזים המנויים להלן ואשר הינם רלוונטיים לפעילותם:

- פחמן דו חמצני (CO_2)
- מתאן (CH_4)
- תת תחמוצת החנקן (N_2O)
- פחמן פלואורי (HFC)
- פחמן הידרו-פלואורי (PFC)
- גופרית שש-פלואורידית (SF_6)
- חנקן תלת פלואורי (NF_3)

3.2 הגדרת גבולות ארגוניים לדיווח

עבור דיווח פליטות תאגידי ניתן לבחור לדווח באחת משתי שיטות: שיטת הבעלות היחסית (equity share), או שיטת השליטה (control). במקרה שלארגון יש בעלות מלאה על כל המתקנים, הגבולות לדיווח בשני המקרים יהיו זהים. עבור ארגונים אשר להם מיזמים משותפים עם ארגונים אחרים יקבעו הגבולות הארגוניים לדיווח בהתאם לשיטה שנבחרה.

3.2.1 שיטת הבעלות היחסית

בשיטה זו, הארגון מדווח על הפליטות ממתקניו בהתאם לחלקו היחסי בבעלות על המתקן. השיטה למעשה מחלקת בין הארגונים השונים, החולקים ביניהם בעלות על מתקן מסוים, את האחריות ואת התועלות הנגזרות מפליטות גזי החממה ממתקן זה. הבעלות היחסית על הפליטות תהיה לרוב זהה לבעלות היחסית של הארגון על המתקן עצמו (באחוזים). במקרים מסוימים קובעת הבעלות היחסית התפעולית על המתקן ולא דווקא הבעלות המשפטית, בדומה למנגנון הדיווח הנהוג לגבי דו"חות כספיים, הארגון מחויב להתייעץ עם כל הגורמים הנוגעים בדבר על מנת לוודא שהחלוקה בין בעלי המתקן השונים מייצגת נאמנה את המציאות התפעולית של המתקן עצמו.

3.2.2 שיטת השליטה

בשיטה זו הארגון מדווח על 100% מהפליטות ממתקן שבשליטת הארגון. אין מדווחים על פליטות ממתקנים בהם יש לארגון חלק אבל אין לו בהם שליטה. שליטה יכולה להיות מוגדרת כשליטה כלכלית או כשליטה תפעולית. כאשר בוחרים בשיטה יש להגדיר את אופיה.

- **שליטה כלכלית** – כפי שמוגדר, לארגון יש שליטה כלכלית על מתקן בהתקיים התנאי הבא: הארגון יכול להשפיע ולכוון את המדיניות הכלכלית והתפעולית של המתקן כך שיצא נשכר מהיתרונות הכלכליים של פעילותו. שליטה כלכלית תתקיים אם לארגון יש זכות למירב הטבות הנובעות מתפעול המתקן, לרבות הטבות סמויות, וכן אם הארגון נושא עליו את עיקר הסיכונים הנובעים מתפעול המתקן. בהתאם לקריטריון זה, ארגון יכול להיות בעל שליטה במפעל גם אם הוא בעלים של פחות מ-50% ממניותיו. מידת ההשפעה של הארגון בהצבעה על פעילויות המתקן נלקחת בחשבון בהתאם לעקרונות

חשבונאיים, ולפיכך, ארגון השולט על מפעל מבחינה חשבונאית יהיה גם זה השולט עליו מבחינה תפעולית לצורך הרישום והדיווח.

- **שליטה תפעולית –** כפי שמוגדר, לארגון יש שליטה תפעולית על מתקני החברה בהתקיים התנאי הבא: הארגון, או אחד מבאי כוחו, יכול להפעיל את סמכותו ולשנות או להטמיע מדיניות ייצור במתקן. קריטריון זה משמש ארגונים רבים המדווחים על פליטות ממתקנים אשר הם מפעילים. במרבית המקרים, הארגון אשר מתפעל את המתקן הוא בעל הסמכות להכניס בו שינויים או לשפר תהליכי ייצור ולכן הוא הנושא באחריות למלוא הפליטות, וכן הוא הזוכה בהטבות הנובעות מהפחתתן. לפי גישה זו, הארגון אחראי ל-100% מהפליטות ממתקנים אשר לו, או לבאי כוחו, יש שליטה מלאה על תפעולם. חשוב להדגיש, כי שליטה תפעולית אינה בהכרח שליטה מלאה. מהלכים אשר דורשים השקעות גדולות יצטרכו לרוב את אישורם של כל בעלי העניין או של בעלי המניות. עם זאת, אחריות תפעולית משמעה יכולת להכתיב את מדיניות הייצור.

טבלה 1 מדגימה את חלוקת האחריות לדיווח על פליטות גזי חממה בהתאם לשיטות שתוארו לעיל.

ישנם מקרים בהם יכול ארגון להיות בעל השליטה הכלכלית על מתקן, אולם לא בעל השליטה התפעולית. במקרים אלה יש לבחון את השליטה התפעולית. אם כל אחד מבעלי המניות יכול להשפיע על המדיניות התפעולית יש מקום לדיווח מפוצל. אם המפעל עצמו קובע את המדיניות, אין צורך לפצל את הדיווח ובעלי השליטה הכלכלית לא ידווחו כלל.

טבלה 1 - אופן חלוקת האחריות על דיווח פליטות לפי שיטות הבעלות היחסית והשליטה הכלכלית

שיטת החישוב	הגדרה כלכלית	חלוקת האחריות בשיטת הבעלות היחסית	חלוקת האחריות בשיטת השליטה הכלכלית
קבוצות חברות/ חברות בנות	לחברת האם יש את היכולת להכתיב מדיניות כלכלית ותפעולית במטרה להפיק תועלת כלכלית מפעילותה. קטגוריה זו מכילה גם מיזמים משותפים בהם לחברה מסיימת יש בעלות כלכלית על הפרויקט. במקרים אלה 100% מהרווח או מההפסד מחושבים במאזן של חברת האם. כאשר אין בעלות של 100%, מאזן הרווח וההפסד מראה הפחתה בשיעור יחסי, כשהנותר משוייך לבעלי האחוזים האחרים	בעלות יחסית על פליטות גזי החממה	100% מפליטות גזי החממה
עמיתים/ שלוחות	לחברת האם יש השפעה ניכרת אבל לא שליטה מלאה. השיטה החשבונאית המופעלת כאן תהיה בשיטת היחסיות, כאשר נלקח בחשבון החלק היחסי של חברת האם ברווחים ובנכסים של החברות השותפות האחרות	בעלות יחסית על פליטות גזי החממה	0% מפליטות גזי החממה
מיזמים משותפים/ שותפויות בהם לשותפים יש שליטה כלכלית משותפת	מיזמים משותפים מנוהלים בצורה פרופורציונלית, כלומר על כל שותף לשאת באחריות היחסית וכמובן ברווח וההפסד היחסי מהפרויקט	בעלות יחסית על פליטות גזי חממה	בעלות יחסית על פליטות גזי חממה
השקעות בנדל"ן	לחברת האם אין שליטה כלכלית או תפעולית (כולל מיזמים משותפים שבהם לחברה יש קשר לפרויקט ללא שליטה בשום היבט). מבחינה חשבונאית מחושב הפרויקט כהשקעה לא נזילה. התפוקה היחידה שיש לחברה מפרויקט כזה היא בחלוקת דיווידנדים	0%	0%
זיכונות	זיכונות הם ישויות משפטיות נפרדות. במרבית המקרים, לזכיון אין זכויות במיזם עצמו. זכיינים אינם מחשבים פליטות גזי חממה, אלא במקרה שבו לזכיון יש שליטה כלכלית או תפעולית, ואז יחויב בדיווח על פי חלקו היחסי	בעלות יחסית על פליטות גזי החממה	100% מפליטות גזי החממה

הנחיה ליישום מספר 2 – בחירת גבולות הדיווח והבחנה בין הדיווח לבין רישום מצאי פליטות

בחירת הגבולות הארגוניים והתפעוליים הם שלב ההכנה לאיסוף הנתונים הדרושים לדיווח. כאשר מאגדים את המידע אודות פליטות גזי חממה, יש להבדיל בין דיווח לבין רישום מצאי פליטות. הדיווח מתבסס על כימות פליטות של גזי חממה בכל המתקנים של חברה מסוימת, וקישור המידע לתהליך ייצור מסוים, לאתר, למיקום גאוגרפי, ולמבנה הארגוני של החברה. הרישום הוא התהליך הסופי של אגירת הנתונים המאומתים במאגר המידע על מנת שישמשו בצורה יעילה את בעלי העניין.

בחברות רבות משמש הדיווח למספר מטרות, כגון מחויבות ממשלתית, סחר באשרות פליטת פחמן, או דיווח ציבורי. כאשר מפתחים מערך דיווח ורישום יש לוודא כי המערך יעמוד בדרישות ויפיק את המטרות שלשמן הוקם. ככל שהמידע שייאסף יהיה מפורט יותר ניתן יהיה להשתמש בו לאחר מכן למגוון רחב של דו"חות ושימושים, ולעמוד בדרישות השונות.

בשלב זה, ידווח הארגון על סך הפליטות של כל אחד מגזי החממה ועל סכומם ביחידות של "שווה ערך פד"ח" לפי ההנחיות המוצגות בסעיף 4.3.1 והתבנית המוצגת בפרק 7.

3.2.3 מטרות הדיווח ורמת איגום הנתונים

דיווח פליטות גזי חממה יכול להעשות במספר רמות, החל ממתקן מקומי ועד תאגיד עולמי. דוגמאות לדיווחים כאלה כוללות:

- תוכניות דיווח רשמיות (ממשלתיות) או תוכניות סחר באשרות פליטה בהן נדרש דיווח ברמת המתקן. במקרים כאלה, אין משמעות לאיגום מידע ברמת הארגון או התאגיד.
- דיווח או סחר באשרות פליטה בהן נדרש דיווח על פי אזור גאוגרפי וגבולות תפעוליים.
- דיווח ברירה, בו מעוניין הארגון להציג כלפי חוץ את מאמציו בנושא מזעור פליטות. כאשר מדובר על דיווח וולונטרי, מוצג הדיווח ברמת הארגון או התאגיד ולכן הוא מאגד את כלל הנתונים של הארגון בתחום.

כאשר נדרשים להציג את סך הפליטות מחברה או ארגון, יש לקחת בחשבון את השיטה שבה מאוגמים הנתונים. למשל, אם משתמשים בשיטת הבעלות היחסית, סך הפליטות של מפעל מסוים ידווח רק אם כל הגופים השותפים בבעלות על המפעל ידווחו באותה השיטה. לעומת זאת, בשיטת השליטה (תפעולית או כלכלית), פליטות המפעל תדווחנה רק אם הגוף השולט בו יהיה חלק ממערך הדיווח. לפיכך, במקרים בהם יש מספר חברות בת, מחויבת חברת האם להגדיר מראש את שיטת איגום הנתונים לדיווח (בעלות יחסית, שליטה תפעולית או כלכלית). לאחר קביעת שיטת האיגום, מחויבות כל חברות הבת לפעול על פי אותה השיטה כדי להבטיח דיווח עקבי.

כאשר שתי חברות או יותר מעורבות במיזם משותף, וכל אחת מהן בוחרת לדווח בשיטה אחרת (בעלות יחסית או שליטה תפעולית או כלכלית), יכול להיווצר מצב שבו פליטות מסוימות ידווחו מספר פעמים. לכן, חשוב מאד שכל החברות תדווחנה, בראש ובראשונה, על סמך שליטה תפעולית. בנוסף, חברות אלה יכולות גם להוסיף דיווח על סמך בעלות יחסית אם זה עולה בקנה אחד עם צרכיהן. כל עוד נשמרת שקיפות מלאה ביחס לדיווח ולשיטת איגום הנתונים לא תתעורר בעיה וניתן יהיה לאפיין את הפליטות שדווחו לפי השיטה שבה אוגמו הנתונים.

במקרים רבים, חברות המעורבות בפרויקטים משותפים מגדירות מראש בחוזים ביניהן את הקצאת הפליטות מהמיזם. כאשר קיים חוזה מעין זה, החברות המעורבות במיזם צריכות לאגם את נתוני הפליטה בהתאם לחוזה וגם לתעד זאת בעת הדיווח.

הנחיה ליישום מספר 3 – שימוש בשיטות בעלות יחסית או שליטה כלכלית

עבור מטרות דיווח שונות עשוי להידרש בסיס מידע שונה. חברות עשויות להזדקק לשתי שיטות דיווח – בעלות יחסית ושליטה כלכלית לצרכים שונים. השיטה המועדפת למערך הדיווח בישראל היא זו המבוססת על שליטה תפעולית. במקרים בהם יש צורך להשתמש בשתי השיטות למטרות שונות, מומלץ לנהל את שני השימושים בנפרד.

- שיקוף המציאות המסחרית: כאשר לארגון יש רווח מסחרי מפעילות מסוימת, עליו לקבל אחריות גם על הפליטות הנגזרות מפעילות זו. אחריות זו מוטלת על הארגון בשיטת הבעלות היחסית, משום שלשיטת הבעלות הכלכלית במקרה זה אין מענה מלא. לעומת זאת, בשיטת השליטה התפעולית יש יתרון בכך שארגון אחד מקבל את מלוא האחריות לפליטות ממפעל או מאתר אשר עליו הוא יכול להשפיע באופן ישיר.
- בתוכניות ממשלתיות או בתוכניות לסחר באשרות פליטה נדרשות בקרה והתאמה של הנתונים. מכיוון שהאחריות במקרה זה היא לרוב על המפעיל הישיר של המתקן ולא על בעלי השליטה הכלכלית יידרש במקרה כזה דיווח על פי שיטת השליטה התפעולית, ברמת המתקן או על פי גבולות גאוגרפיים.
- אחריות וניהול סיכונים: על אף שהדיווח וההתאמה לדרישות ולתקנות ימשיכו להיות באחריות המפעיל הישיר של המתקן, האחריות הכלכלית תמשיך להיות ידי הבעלים על פי אחוזי הבעלות היחסית. לפיכך, בנושא ניהול הסיכונים, חשוב שינוהל רישום לפי בעלות יחסית. גם ארגונים אשר אין להם שליטה כלכלית על מפעל, אולם יש להם חלק בבעלות עליו, עשויים להידרש כלל בעלי המניות לקחת חלק בסיכונים הכרוכים בו, על פי חלקם היחסי.
- התאמה להתנהלות החשבונאית: בעתיד יתכן כי הניתוח החשבונאי יקח בחשבון את הפליטות כחובות של הארגון ואת ההפחתות כנכס או כהכנסה. בכדי להתאים את הניתוח החשבונאי של הארגון, הוא עשוי לבחור לדווח בשיטה שבה הוא מדווח את דו"חותיו הכספיים.
- מידע על התנהלות ומעקב אחר ביצועים: על מנת לעקוב אחר ביצועים, שיטת השליטה התפעולית מתאימה יותר, שכן מנהלים לוקחים אחריות על פעילויות נמצאות תחת אחריותם.
- עלות האדמיניסטרציה והגישה למידע: בשיטת הבעלות היחסית העלות האדמיניסטרטיבית של הטיפול בדיווח יקרה יותר בשל הקושי באיסוף מידע ממתקן שיש עליו בעלות משותפת ואינו תחת שליטה בלעדית של ארגון אחד. לארגונים יש בדרך כלל גישה טובה יותר למידע התפעולי ולפיכך סיכוי טוב יותר לדווח מידע איכותי יותר.
- שלמות הדיווח: לארגונים עלול להיות קשה להוכיח את שלמות הדיווח בגישת השליטה התפעולית שכן במרבית המקרים אין להם רישומים מתאימים של נכסים כלכליים בתחומי הדיווח של הארגון.

טבלה 2 מציגה כיצד השיטות השונות עשויות להביא לחישוב שונה של סך הכל הפליטות.

טבלה 2 - מבנה ארגוני של תעשייה וחישוב פליטות גזי חממה

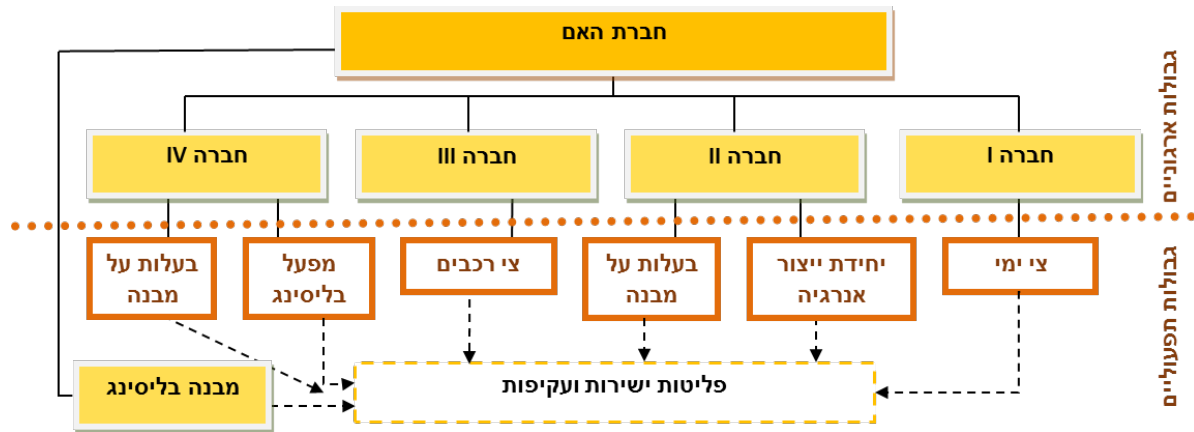
פליטות מדווחות על ידי חברת האם בגישה השליטה התפעולית	פליטות מדווחות על ידי חברת האם בגישה הבעלות היחסית	טיפול בדו"חות הכספיים של חברת האם	שליטה תפעולית	אחזקה כלכלית של חברת האם	מבנה משפטי	חברות בת או מיזמים
100% שליטה תפעולית 100% שליטה כלכלית	100%	בעלות מלאה	חברת האם	100%	חברה תאגידית	I
100% שליטה תפעולית 100% שליטה כלכלית	83%	חברת בת	חברת האם	83%	חברה תאגידית	II
0% שליטה תפעולית 50% שליטה כלכלית	41.5% (83%*50%)	דרך חברת בת	חברה חיצונית	50%	מיזם משותף, לשותפים יש שליטה כלכלית	III
100% שליטה תפעולית 33.3% שליטה כלכלית	62.25% (83%*75%)	דרך חברת בת	חברת בת	75%	חברת בת	IV
100% שליטה תפעולית 100% שליטה כלכלית	33.3%	חלוקה פרופורציונלית על פי בעלות	חברת האם	33.3%	מיזם משותף עם שותפים נוספים בעלי שליטה כלכלית	V
100% שליטה תפעולית 100% שליטה כלכלית	43%	חברת האם	חברת האם	43%	מיזם משותף עם חברה חיצונית	VI
0% שליטה תפעולית 0% שליטה כלכלית	56%	שותפות	חברת הבת	56%	מיזם משותף עם חברה חיצונית	VII
0% שליטה תפעולית	0%	נכס קבוע	חברה חיצונית	1%	חברה שותפה, בבעלות מוגבלת	VIII

לניהול יעיל ונכון של הפליטות, חייבים הגבולות התפעוליים של המפעל להיות מוגדרים באופן מדויק. הבנה של מהות הפליטות הישירות והעקיפות בתוך גבולות אלו תסייע לארגון לנהל את הסיכונים ואת ההזדמנויות להפחתת הפליטות באופן היעיל ביותר.

פליטות ישירות הן פליטות ממקורות פליטה המופעלים והנשלטים על ידי הארגון.

פליטות עקיפות הן פליטות הנובעות מתהליך הייצור של חשמל, קיטור, מים חמים או תוצרים אחרים אשר הארגון משתמש בהם אך מיוצרים או נשלטים על ידי ארגון אחר.

האבחנה בין פליטות ישירות ועקיפות תעשה על פי שיטת הדיווח שנבחרה, ועל פי הגדרת הגבולות הארגוניים המופיעים בפרק זה והגבולות התפעוליים המוסברים ביתר הרחבה בפרק 3.3. באיור 3 מתוארים הקשרים בין הגבולות הארגוניים והתפעוליים של הארגון.



איור 3 - גבולות ארגוניים ותפעוליים של ארגון¹⁷

נקודת החלטה בנושא גבולות הארגון

גבול תפעולי מגדיר את מכלולי הפליטות הישירות והעקיפות המתרחשות בגבולות הארגוניים שהוגדרו. הגבול התפעולי (מכלולים 1, 2 ו-3) מוגדר על ידי הארגון לאחר שהוגדרו הגבולות הארגוניים. הגבול התפעולי משמש לזיהוי ולמיון של הפליטות הישירות והעקיפות. הגבולות שהוגדרו מהווים יחד את גבולות המצאי של החברה.

דוגמה 1 – גבולות ארגוניים ותפעוליים

ארגון X הוא חברת האם אשר לה בעלות מלאה ושליטה כלכלית על תהליכים A ו-B, אבל 30% שותפות לא פעילה וללא שליטה כלכלית על תהליך C.

קביעת הגבולות הארגוניים

ארגון X יכול להחליט אם לדווח על פליטות גזי החממה בשיטת הבעלות היחסית או השליטה הכלכלית. אם הבחירה היא של בעלות יחסית, דיווחו של ארגון X יכול את A ו-B, וכן 30% מהפליטות של C. אם הגישה שתיבחר היא שליטה כלכלית, ידווח ארגון X על הפליטות של A ו-B בלבד. ברגע שהתקבלה ההחלטה, הוגדרו למעשה הגבולות הארגוניים.

קביעת הגבולות התפעוליים

¹⁷ Adopt from: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

ברגע שהוגדרו הגבולות הארגוניים, צריך ארגון X להחליט על בסיס מטרותיו העסקיות, האם לדווח על מכלולים 1 ו-2 בלבד, או להרחיב את הדיווח גם למכלול 3.

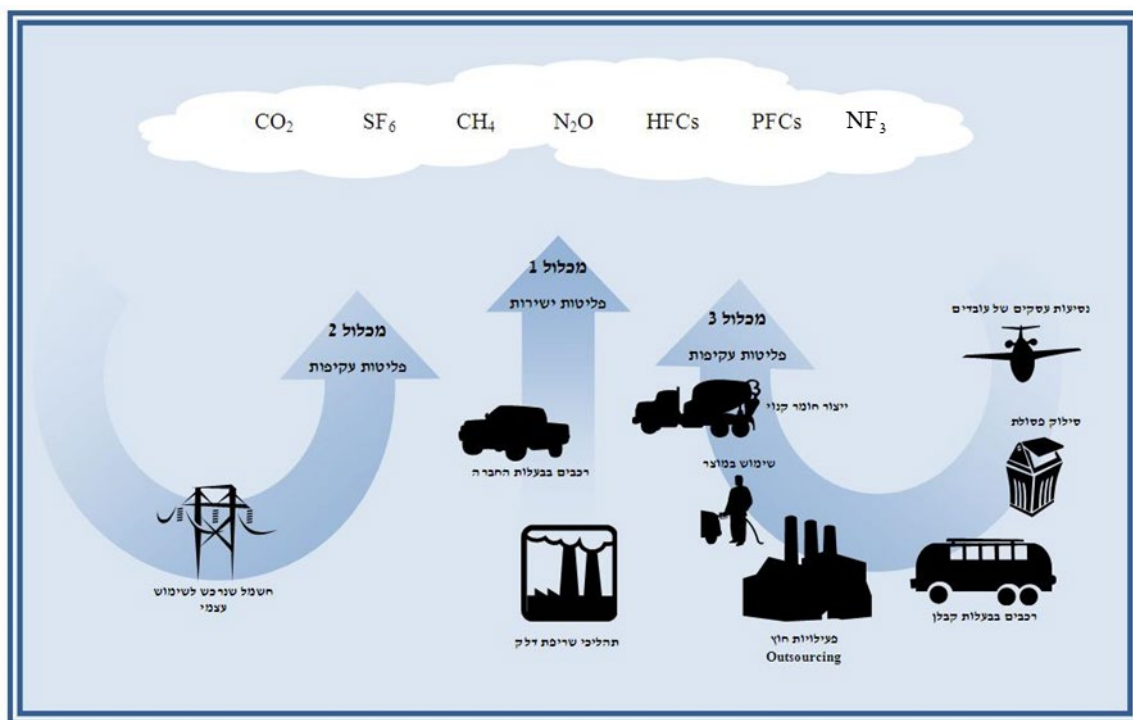
הגורמים אשר מפעילים בשטח את התהליכים A, B ו-C (אם נבחרה שיטת השליטה היחסית) הם המוסרים את המידע לגבי פליטות גזי החממה במכלולים שבחר ארגון X, כלומר הם מקבלים עליהם את מדיניות חברת האם, כפי שהוכתבה.

3.3 הגדרת גבולות תפעוליים לדיווח

3.3.1 סיווג מקורות פליטה במכלולים ("Scopes")

על מנת לסייע במיפוי מקורות פליטה, ישירים או עקיפים, וכדי לספק כלי מתאים לארגונים שונים בעלי צרכים שונים, הוגדרו שלושה מכלולים (Scopes) של מקורות פליטה למטרות הדיווח.

שלושת המכלולים יחדיו מספקים תמונה שלמה וכוללת של פליטות (ישירות ועקיפות) של גזי החממה. איור 4 מציג את המכלולים השונים והפליטות המיוחסות להם.



איור 4 - תיאור כללי של מכלולי הדיווח והפליטות¹⁸

¹⁸ Adopt from: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

3.3.1.1 מכלול 1: פליטות ישירות

פליטות ישירות של גזי חממה מקורן במתקנים הנמצאים בבעלות או בשליטה של הארגון. מקורות אלה כוללים:

- **ייצור עצמי של חשמל, חום או קיטור** – פליטות כתוצאה מתהליכי שריפה של דלקים במקורות נייחים כגון בویلרים, תנורים, גנרטורים וטורבינות.
- פליטות הקשורות לייצור חשמל עצמי הן פליטות ישירות הכלולות במכלול 1. אם חשמל זה אינו נצרך כולו על ידי האתר המייצר אלא נמכר לרשת אין להפחית פליטות אלה מכלל הפליטות אלא לדווח אותן כפליטות עקיפות במכלול 3, שהינו דיווח ברירה.
- **תהליכים פיזיקליים או כימיים** – רוב הפליטות הללו מקורן בתהליכי ייצור במגזרי תעשייה שונים כגון מלט, אלומיניום, דשן, פלסטיק, אמוניה וכן בתהליכי עיבוד פסולת.
- **שינוע של עובדים, חומרים, מוצרים, ופסולת** – פליטות אלו נובעות מתהליכי שריפה של דלק בכלי רכב שבבעלות או שבשליטת הארגון הידועים גם כמקורות פליטה נייחים (משאיות, רכבות, אוניות, מטוסים, אוטובוסים ומכוניות פרטיות). פליטות במכלול 1 כוללות, בנוסף לפליטות של כלי רכב שהינם בבעלות החברה, גם פליטות מרכבים חכורים (leasing) כאשר הארגון משלם עבור הדלקים לתפעול כלי רכב אלה.
- **פליטות לא מוקדיות** – פליטות אלו הן תוצאה של דליפות מצידוד, נישוב בתהליכי זיקוק ועיבוד חומרים, הפקת אנרגיה פוסילית (פחם, גז ונפט), דליפות של גזי קירור (HFC) במהלך שימוש והתקנה של מערכות קירור ומיזוג אוויר, דליפות ממערכות הזרמה של גזי הרדמה ודליפות ממערכות הובלה וחלוקה של גז טבעי.

3.3.1.2 מכלול 2: פליטות עקיפות מצריכת אנרגיה

במכלול 2 כלולות פליטות עקיפות אשר מקורן בייצור של חשמל, קיטור ומים חמים הנצרכים על ידי החברה אך מיוצרים על ידי חברה אחרת. כלומר, מקורות אנרגיה הנרכשים מגורם חיצוני לשימוש בתוך גבולות המפעל. הפליטות הכלולות במכלול 2 מתרחשות בפועל אצל יצרן החשמל, הקיטור, או המים החמים, ולא בגבולות התפעוליים של הארגון המדווח. הגדרת מכלול זה מאפשרת לארגון המדווח לבדוד את המשתנה של צריכת אנרגיה ולבחון היכן ניתן להפחית את צריכת החשמל, הקיטור או המים החמים (מניע כלכלי חשוב כשלעצמו) וכך גם את כמות הפליטות.

על ידי כימות הפליטות במכלול 2 ניתן לתעד את הפעולות הנעשות על ידי הגוף המדווח לשם התייעלות אנרגטית, התקנה של מתקן קוגנרציה לחשמל וקיטור המפחית את רכישת החשמל מהרשת, חוזה רכישת חשמל מיצרן חשמל פרטי או מעבר לצריכת חשמל ממקורות של אנרגיה מתחדשת.

ארגונים עשויים להרוויח מעצם המעקב אחר תהליכים הפולטים גזי חממה עוד לפני החלת תהליכי התייעלות שלהם. עצם המעקב והחיפוש אחר נקודות תורפה מוביל במקרים רבים להתייעלות ולתועלת כלכלית. גם אם אפשרויות WIN-WIN כאלה אינן קיימות, הפחתות בפליטות העקיפות כגון שימושי חשמל, התייעלות בתחבורה וכדומה, תהיינה במקרים רבים רווחיות יותר מאשר הפחתה בפליטות.

במקרים רבים, רוכשות חברות חשמל את החשמל מיצרן עצמאי, ומוכרות אותו למשתמש הקצה דרך מערכת הולכה ואספקה. חלק מהחשמל אשר נכנס למערכת ההולכה הולך לאיבוד לאורכה (ראו דוגמה 2). על פי הגדרת מכלול 2, חייבת חברה לדווח על פליטות כתוצאה מחשמל שרכשה. ברור, כי משתמש הקצה אינו מדווח על פליטות כתוצאה מחשמל שאבד ברשת עוד לפני שהגיע לפתח מפעלו שכן אין לו כל אחריות על אובדנים אלה. על פי גישה זו, תדווח חברה החשמל על פליטות כתוצאה מאובדנים ברשת שהם בתחום האחריות התפעולית

שלה, במסגרת מכלול 2. משתמש הקצה יכול לבחור לדווח על פליטות אלה במכלול 3. בכל מקרה, יקבע הדיווח על פי הגבולות התפעוליים של הארגון.

דוגמה 2 – מאזן חשמל

$$\begin{aligned} & \text{(ייצור ברוטו)} - \text{(צריכה עצמית של חברת חשמל)} \\ & + \\ & \text{(רכישת חשמל מספקים קטנים)} - \text{(אובדנים במסירת וחלוקת אנרגיה)} \end{aligned} = \text{סך הכל מכירת חשמל לצרכנים}$$

3.3.1.3 מכלול 3: פליטות עקיפות אחרות

מכלול 3 מהווה קטגוריה של מקורות פליטה אשר דיווח פליטותיהם הם בגדר ברירה. אלו מקורות של פליטות עקיפות נוספות אשר אינן חלק ממכלול 2. הפליטות הכלולות קשורות לתהליך הייצור, אך אינן נובעות ממנו. דוגמאות לפליטות אלו הן תהליכי ייצור של חומרי גלם הנרכשים על ידי החברה, תחבורה, וכן שימוש במוצרים או שירותים אשר נמכרו על ידי החברה.

פליטות עקיפות אחרות, שמקורן בפעילות של ספק הדלקים או מקורות האנרגיה (כגון פעולות לאפיון מאגרים, קידוח, הובלה וזיקוק הדלקים) ניתנות לדיווח במסגרת מכלול 3. בנוסף, גם פליטות שהן תוצאה של חשמל שנרכש ונמכר שוב לספק אחר (לא למשתמש קצה) ידווחו בנפרד ממכלול 3 במסגרת "מידע ברירה".

דיווח פליטות ממקורות הכלולים במכלול 3 עשוי לספק רעיונות חדשניים ולספק הזדמנויות בתחום ניהול הפליטות. מכיוון שכל חברה עשויה לבחור לדווח במכלול זה פליטות ממקורות שונים. דיווח תחת מכלול 3 אינו מאפשר השוואה ישירה בין חברות שונות.

לעתים, ארגון פעולות החברה ושיטות עבודתה הם שיקבעו אם פליטות מסוימות הן במכלול 1 או במכלול 3. אם הפעילות הגורמת לפליטה היא בבעלות או בשליטת החברה אזי היא תדווח כמכלול 1, אולם אם היא מופעלת על ידי קבלן חיצוני היא תהיה חלק ממכלול 3 (למשל שינוע של מוצרים על ידי רכבים שהם בבעלות החברה, ידווחו במכלול 1, בעוד ששינוע מוצרים על ידי קבלן חיצוני יכללו במכלול 3).

דוגמאות לפעילות ותהליכים הכלולים בדיווח במכלול 3:

1. תהליכי הייצור של חומרי הגלם אשר נכנסים אל תוך המפעל
2. תהליכים הקשורים לשינוע ותחבורה:
 - שינוע חומרי גלם או סחורות
 - שינוע דלקים שנרכשו
 - נסיעות עסקים של עובדים
 - נסיעות עובדים לעבודה וממנה
 - שינוע פסולת
 - הסעות ברשות מקומית
3. פעילויות הקשורות לצריכת אנרגיה ואשר אינן כלולות במכלול 2:
 - מיצוי, ייצור ושינוע של דלקים המשמשים לייצור חשמל (הנרכש או המיוצר בתחומי המפעל)
 - רכישה של חשמל אשר נרכש על ידי משתמש קצה (מדווח על ידי חברות חשמל ורשת)
 - ייצור חשמל אשר נצרך במערכת הובלה והפצה (מדווח על ידי משתמש קצה)

4. נכסים מושכרים, קבלני חוץ וכדומה – פליטות ממיזמים כאלו ידווחו במכלול 3 רק אם לא חולקו על פי שיטת הבעלות היחסית. יש להיוועץ ברואה חשבון לגבי מעמדו החשבונאי והמשפטי של הפרויקט
5. שימוש במוצרים ושירותים אשר נרכשו
6. סילוק פסולת:
 - סילוק פסולת שנוצרה בתהליך
 - סילוק פסולת שנוצרה בתהליכי הייצור של חומרי הגלם אשר נרכשו על ידי החברה
 - סילוק מוצרי קצה בסוף חייהם

נקודות החלטה בנושא מכלול 3

תאר את שרשרת הייצור: מכיוון שאין חובה לערוך ניתוח מחזור חיים מלא, מומלץ לתאר את שרשרת הייצור באופן כללי ולסמן את מקורות הפליטה האפשריים. עבור שלב זה ניתן להשתמש בקטגוריות הרשומות במכלול 3 לעיל כרשימת תיוג (check list). לרוב, קיימת התלבטות בשאלה כמה רמות למעלה או למטה יש צורך או טעם לדווח. ניתן להיעזר במטרות העסקיות של החברה על מנת להחליט בנושא זה.

זיהוי שותפים לאורך שרשרת הייצור: יש לזהות את השותפים לאורך השרשרת אשר תורמים לשיעורי הפליטות – צרכנים או משתמשים, מעצבי מוצר או יצרנים, ספקי אנרגיה וכדומה. זהו נתון חשוב בניסיון לזהות את המקורות והמידע הרלוונטי, ובחישוב הפליטות עצמן.

קבע אילו קטגוריות של מכלול 3 רלוונטיות עבורך: סוגים מסוימים של פליטות במעלה או במורד הזרם עשויים להיות רלוונטיים עבור החברה. הרלוונטיות נובעת ממספר סיבות אפשריות:

- הפליטות גדולות (או יש יסוד להניח שהן גדולות) ביחס לפליטות שמדווחת החברה במכלולים 1 ו-2.
- יש להן תרומה גדולה לרמת הסיכון מפליטות גזי החממה של החברה.
- הן הוגדרו כקריטיות על ידי בעלי העניין בחברה (לקוחות, ספקים, משקיעים או הציבור).
- יש פוטנציאל הפחתה בפליטות אלו אשר יכול להיות מושפע מפעילות החברה.

כימות פליטות ממכלול 3: בעוד שאיסוף המידע ואמינותו הם מרכיבים קריטיים בדיווח של פליטות ממכלול 3, ברור כי דיוק המידע הוא קריטי פחות. חשוב יותר לדעת את סדר גודל הפליטות והיכולת להשפיע עליהן, מאשר את גודלן המדויק. הערכות לגבי פליטות יכולות להתקבל בתנאי שתהיה חשיפה מלאה של ההנחות אשר נעשו כדי להעריך, וכן של שיטת החישוב בה נעשה שימוש.

הדוגמה הבאה עשויה לסייע בהחלטה:

דוגמה 3

- במידה שנדרש דלק פוסילי או חשמל לשימוש במוצרי החברה, יהיה רלוונטי לקחת בחשבון פליטות עתידיות של מוצרים, במיוחד אם ביכולתה של החברה לשפר את ביצועיהם ולתרום להפחתה בפליטות אלה (שיפור מנועים, התייעלות אנרגטית וכדומה).
- חשוב לכלול דיווח על פעילויות המבוצעות על ידי קבלן חיצוני, במיוחד כאשר ידוע שפעילות זו היא מקור מובהק לפליטות גזי חממה.
- כאשר חומרי גלם של החברה מהווים מקור לפליטות גזי חממה (כגון מלט או דשן) יש מקום לדיווח והחברה יכולה לבחון באיזו מידה היא יכולה להפחית את השימוש בחומרי גלם אלו או לשפר תהליכים, ובכך להפחית בפליטות.
- לחברות יצרניות גדולות יש פליטות משמעותיות הנובעות מהובלה של חומרי גלם אל מרכז הייצור. ייעול תהליך ההובלה עשוי להביא להפחתה בפליטות.

- חברות המייצרות מוצרי צריכה עשויות לבחור לדווח על פליטות כתוצאה מהובלה של חומרי גלם, מוצרים מוכנים ופסולת. ייעול תהליך ההובלה וההפצה יכולים להביא להפחתת פליטות.
- בחברות נותנות שירותים יש מקום לדיווח על פליטות כתוצאה מנסיעות עסקים של עובדי החברה. בחברות יצרניות, סביר להניח שמרכיב זה יהיה זניח ביחס למרכיבים הנובעים מתהליך הייצור.

3.3.2 מכלולים וספירה כפולה

פרוטוקול הדיווח מתוכנן כך שימנע ספירה כפולה של פליטות על ידי הגדרת מכלולים 1, 2, ו-3. לדוגמה, פליטות במכלול 1 של חברה A (יצרנית חשמל) יכולות להיות מדווחות במכלול 2 של חברה B (משתמש קצה בחשמל) אולם אינן יכולות להיות מדווחות במכלול 1 של חברה C (שותפה של החברה A) כל זמן שהחברות A ו-C שומרות על התאמה בשיטת הדיווח שלהן (בעלות יחסית או שליטה תפעולית).

באופן דומה, הגדרתו של מכלול 2 אינה מאפשרת דיווח כפול על פליטות בתוך מכלול זה, כלומר שני ארגונים אינם יכולים לדווח על פליטה כתוצאה מרכישה של אותו חשמל. הימנעות מספירה כפולה בתוך מכלול 2 חשובה למנגנונים של תוכניות סחר באשרות פליטה הכוללות גם פליטות עקיפות של משתמשי קצה בחשמל.

לפיכך יש ליישם את הגדרות המכלולים במדויק ולדווח באופן עקבי בהתאם לשיטת דיווח אחידה. במנגנון הדיווח הישראלי, שיטה זו היא שיטת השליטה התפעולית ועל ידי אימוץ גישה זו בכלל הגופים המדווחים לא ייווצר מצב של דיווח כפול בין החברות.

3.3.3 הגדרת סף לפליטות זניחות

כפי שתואר במבוא, המטרה של מערך הדיווח היא לעודד דיווח מייצג ומדויק ככל האפשר של כלל פליטות גזי החממה מפעילות החברה או הארגון המדווח. במקרים רבים אפיון, כימות ודיווח כלל הפליטות, במיוחד עבור מקורות בעלי פליטות מזעריות, עשוי להוות נטל לארגון המדווח. ישנם מצבים שבהם העלות מול התועלת של המשאבים הדרושים לאפיון וכימות מקורות פליטה מזעריים כאלה אינה ניתנת להצדקה לעומת השיפור הלא משמעותי בכמות הפליטות הכוללות במצאי. לפיכך, יש להגדיר יעד כללי לרמת הדיוק של הדיווח ולאזן את הדרישה לדיווח מדויק עם הנטל של איסוף הנתונים והכנת הדיווח.

הנחיה ליישום מספר 4 – סף דיווח מינימלי deMinimis

בהתאם למקובל במערכי דיווח שונים ברחבי העולם, מוגדר עבור מערך הדיווח בישראל יעד של דיווח הכולל לפחות 95% מכלל הפליטות של הגוף המדווח. נגזר מכך שעד ל-5% מסך הפליטות יכולים שלא להיות מוכמתים בשיטות החישוב המפורטות בפרקים 4 ו-5 להלן, אלא יחושבו בשיטות הערכה כלליות.

כדי למנוע הזנחה משמעותית של פליטות, מוגדר הסף כ-5% מפליטות הגוף המדווח, ועד לגג של 25,000 טון שווה ערך פד"ח לשנה. כמו כן הדיווח יכולול את ההערכה הכללית לפליטות הזניחות בכדי להוכיח עמידה בתנאים לעיל.

לדוגמה, אם בגוף המדווח חישוב פליטות גזי החממה מבוסס רק על שריפת דלקים וצריכת חשמל, ניתן להשתמש במקדמי הפליטה עבור גזי החממה השונים כדי להעריך אם כמות הפליטה של אחד מהגזים האלו עשוי להיות זניח. חישוב פשוט יכולול הכפלת מקדמי הפליטה עבור מתאן ותת-תחמוצת החנקן במקדמי פוטנציאל ההתחממות הגלובלית (ראו להלן סעיף 4.3.1 וטבלה 3) של כל אחד מהם בנפרד. אם מקדם הפליטה המשוקלל שחושב על פי נתוני התהליך מהווה פחות מ-5% ממקדם הפליטה של פד"ח האופייני לתהליך זה, אזי ניתן יהיה להצהיר על פליטות המתאן, תת-תחמוצת החנקן או סכומם כפליטות שהן מתחת לסף הדיווח,

במידה שהן לא תעלינה מעל המקסימום שנקבע (25,000 טון שווה ערך פד"ח לשנה) עבור הגוף המדווח שעבורו נעשתה הערכה זו.

המקורות והגזים אשר עשויים להיות מתחת לסף הדיווח, יהיו שונים מאתר לאתר ובין מגזרים שונים במשק. למשל, פליטות לא מוקדיות צפויות להיות מזעריות בהרבה מפעלים תעשייתיים, אבל לא תהיינה זניחות כאשר מדובר בהובלה והולכה של גז טבעי, אשר בו הדליפות מצנרת ושסתומים עלולות להיות יותר מ-5% מסך הפליטות. לאור דוגמת החישוב הפשוטה שהובאה לעיל, הרי שחברות רבות תוכלנה לבחור להצהיר על פליטות של גזי חממה שאינם פד"ח כזניחים, היות שבארגונים רבים צפוי שפליטות פד"ח תהיינה הפליטות העיקריות. לעומת זאת, בחברות העוסקות בשירותי תפעול ותחזוקה של מערכות צינון וקירור, גזי החממה העיקריים צפויים להיות תרכובות הידרו-פלאורידיות אשר להן מקדמי פוטנציאל התחממות גלובלית גבוהים מאד בהשוואה למקדם פוטנציאל ההתחממות הגלובלית של פד"ח.

הגדרת סף לדיווחי פליטה ממעריים והגדרת יעד כללי של דיווח 95% מכלל הפליטות מאפשר לכל אחד מהגופים המדווחים להחליט מהן הפליטות הזניחות שהן מתחת לסף שהוגדר כאן. הגוף המדווח לא יצטרך לכלול את הפליטות הזניחות הללו במצאי הפליטות המדווח, אולם הוא יידרש להמציא מסמך המתעד את פליטות גזי החממה ומהי שיטת החישוב שבה השתמשו כדי להוכיח שהפליטות הזניחות אכן לא עלולות על 5% מכלל הפליטות וגם לא עוברות את הגג של 25,000 טון שווה ערך פד"ח עבור הגוף המדווח.

3.3.4 הגדרת שנת בסיס

מעקב אחר פליטות גזי חממה לאורך זמן מאפשר לחברה לענות על מגוון צרכים עסקיים, כגון: דיווח ציבורי על הפחתת גזי חממה, הגדרת יעדי הפחתה ואומדן הקידום להשגת יעדים אלה, ניהול סיכונים והזדמנויות ומתן מענה לדרישות משקיעים או בעלי עניין אחרים.

מצאי הפליטות בשנת הבסיס נועד להיות כלי ניהולי המאפשר לארגונים המצטרפים למערך הדיווח לאפיין את מצבם לאורך זמן. היות ומערך הדיווח מיועד לתת תמונת מצב של מצאי פליטות ולא לדווח על הפחתה (בשלב זה), לא תהיה לשנת הבסיס הנקבעת חשיבות בקביעת יעדי הפחתה עתידיים. בחירת שנת בסיס מסוימת לחברה או לארגון מאפשרת דיווח על בסיס משותף (גודל החברה, המתקנים בבעלותה, סל המוצרים שהיא מייצרת וכדומה) ועקביות באופן איגום הנתונים.

כאשר החברה עוברת שינויים משמעותיים כגון מיזוגים, רכישות או מכירות (כלומר, השלת חלקים מהחברה), יש צורך לחשב מחדש את נתוני שנת הבסיס (יש לחשב את שנת הבסיס בלבד ולא את נתוני כל השנים הקודמות) על מנת שיהיו ברי השוואה.

3.3.4.1 בחירת שנת בסיס

באם חברה בוחרת את שנת הבסיס עליה תדווח, נתוני הפליטות לגביה צריכים להיות ידועים וניתנים לאימות. על החברה להסביר מדוע בחרה דווקא בשנה הנקובה.

נקודת החלטה בנושא בחירת שנת בסיס

חברה אמורה לבחור את שנת הבסיס כך שתהיה זו השנה המוקדמת ביותר שעבורה יש מידע רלוונטי. בארגונים מסוימים בעולם נבחרה 1990 כשנת הבסיס על מנת ליצור תיאום עם פרוטוקול קיוטו. ברי, כי איסוף מידע אמין ומדויק על שנים מוקדמות יותר עשוי להיות בעייתי ביותר.

אם חברה ממשיכה לצמוח עם השנים כתוצאה מרכישות ומיזוגים, ניתן לפתח מנגנון שבו שנת הבסיס "מתגלגלת" מספר שנים קדימה מדי פעם, על מנת לצמצם את הפערים בגודל החברה. היתרון של שימוש בשנת

בסיס קבועה, הוא היכולת להשוות נתונים לאורך זמן רב יותר, עם התייחסות לשנת הבסיס המסוימת שנקבעה. במרבית מערכי הרישום והדיווח המחייבים נדרשת שנת בסיס קבועה.

3.3.5 הגדרה לחישוב מחדש של פליטות גזי חממה

חברות נדרשות לקבוע מדיניות לחישוב מחדש של פליטות שנת הבסיס על פי כללים מוגדרים מראש. החישוב מחדש יבוצע רק כאשר חל שינוי עקרוני, איכותי או כמותי, בקריטריון כלשהו ועל המבקר חלה האחריות לוודא כי אכן השינוי חל וכי החברה פועלת בהתאם לכללים שהגדירה לעצמה. המקרים הבאים יאלצו את החברה לבצע חישוב מחדש:

- שינוי מבני בארגון המדווח אשר משפיע על הפליטות בשנת הבסיס. שינוי מבני, כולל העברת בעלות או שליטה על מתקן פולט גזים מחברה אחת לשנייה. למרות ששינוי בודד אינו בהכרח משפיע על פליטות שנת הבסיס, צבירה של שינויים לאורך זמן עשויה להוות גורם משמעותי. שינויים ארגוניים עשויים לכלול מיזוגים, רכישות והשלה של חלקים מהחברה וכן פעילות חיצונית (קבלנית) ומעבר לפעילות פנימית הידועה כפולטת.
- שינויים בשיטת החישוב או שיפור הדיוק במקדמי הפליטה או במידע הבסיסי אשר עשויים להשפיע באופן משמעותי על המידע בדבר הפליטות בשנת הבסיס.
- גילוי של שגיאות משמעותיות או הצטברות של שגיאות קטנות אשר, בהילקח יחדיו, יש להן השפעה מכרעת על חישוב פליטות שנת הבסיס.

נתוני הפליטות של שנת הבסיס יחושבו מחדש, רטרואקטיבית, כך שיכללו את השינויים שחלו בנתוני הפליטה אשר עלולים לפגוע באחידות וברלוונטיות המידע לאורך זמן. לאחר קביעת מדיניות לגבי חישוב מחדש של פליטות שנת הבסיס על החברה ליישם מדיניות זו באופן אחיד הן עבור הגברה והן עבור הפחתה בשיעורי פליטת גזי החממה.

הנחיה ליישום מספר 5 – שנת הבסיס

- שנת הבסיס נקבעת על פי החלטת החברה, בהתאם לנתונים שיש בידה.
- חברה יכולה לבחור את שנת הצטרפותה למערך דיווח זה כשנת בסיס.
- כאשר יש שינוי מבני מהותי בגוף המדווח (רכישה, מכירה או מיזוג) המשנה את היקף פעילותו בלמעלה מ-10% יש לחשב מחדש את פליטות שנת הבסיס כך שתשקפנה נאמנה את מגמת הפליטות לאור המבנה הנוכחי של הגוף המדווח.

ההחלטה באם לחשב את שנת הבסיס מחדש תלויה במהות ועוצמת השינוי שעבר על החברה, כאשר נלקח בחשבון שינוי מצטבר, ולא רק שינוי נקודתי. מערך הדיווח הוולונטרי אינו מגדיר מהו שינוי משמעותי; ישנם מערכים הדורשים סף מספרי מסוים.

1. חישוב מחדש כתוצאה משינוי מבני

שינוי ארגוני ומבני גורר אחריו חישוב מחדש של שנת הבסיס בשל העברה של פליטות ממתקן שהיה בבעלות חברה מסוימת לאחריות חברה אחרת. מיזוג או פירוק של חברות, למעשה מעביר את הבעלות על הפליטות מחברה לחברה, ואינו משנה את סך הפליטות הכולל.

2. תזמון החישוב מחדש עבור שינויים מבניים

כאשר מתרחש שינוי ארגוני משמעותי באמצע שנה, יש לחשב מחדש את הפליטות עבור השנה כולה, ולא רק עבור פרק הזמן שנותר מאז השינוי, על מנת למנוע צורך בחישוב מחדש בשנה שלאחריה. המטרה היא לשמר את הבסיס השנתי ובאותו אופן תחושב מחדש שנת הבסיס – עבור השנה כולה. במידה ואין מידע זמין עבור המתקן החדש ולא ניתן לחשב עבור השנה כולה – ניתן לבצע את התיקון בשנה לאחר מכן.

3. חישוב מחדש עקב שינויים במתודולוגית חישוב או שיפור הדיוק

ארגון עשוי לדווח על אותם מקורות הפליטה כמו בשנה הקודמת, אולם למדוד או לחשב אותם באופן שונה. לשם דוגמה, הארגון נוהג לדווח על פליטות כתוצאה מייצור חשמל על פי מקדם פליטה ארצי נתון. בשנים שלאחר מכן, עשוי הארגון לקבל או לחשב נתונים מדויקים יותר על שיטת ייצור החשמל הרלוונטית לו (במיוחד במקרה שבו יש מספר ספקי חשמל). אם ההבדל בפליטה בשתי שיטות החישוב הוא משמעותי, יש לחשב מחדש את המידע ההיסטורי על פי הנתונים החדשים.

לפעמים לא ניתן לבצע את החישוב מחדש. במקרים כאלו אין צורך לחשב, אולם יש לציין את השינוי ולהסביר מהיכן הוא נובע. יש לדווח על השינוי בדו"ח השנתי כדי לשמור על שקיפות, שאם לא כן, קוראים אשר יקראו את הדיווח מספר שנים מאוחר יותר לא יקבלו את המידע הדרוש להם, או יקבלו מידע שגוי.

כל שינוי במקדמי הפליטה או בנתוני הפעילות אשר משקפים שינוי אמיתי בפליטות (כגון החלפת סוג דלק או שיפור בטכנולוגיה) אינם גוררים חישוב מחדש.

ארגונים יכולים לדווח יחד עם החישוב מחדש את המידע הבא:

- חישובים מחדש של הפליטות בכל השנים שעברו ולא רק בשנת הבסיס ובשנה המדווחת.
- כל הפליטות בפועל בשנים שעברו, לפני החישוב מחדש. דיווח על הערכים המקוריים לפני החישוב המתוקן תורם לשקיפות משום שהוא מדגים את התפתחות המבנה הארגוני של החברה לאורך השנים.

חשוב לציין כי במקרים הבאים אין צורך בחישוב מחדש:

1. פליטות ממתקנים שלא היו קיימים בשנת הבסיס
2. פליטות ממפעלים קבלניים (outsourcing/insourcing) המדווחים במכלול 2 ו/או 3
3. צמיחה או צמצומים אורגניים בארגון

4 הנחיות לחישוב פליטות גזי חממה המאפיינות את כל המגזרים

לאחר הגדרת הגבולות התפעוליים ומכלולי מקורות הפליטה של הארגון, יש לאפיין את מקורות הפליטה, למפותם באתרים השונים ולחשב את פליטת גזי החממה המאפיינות כל מתקן או אתר הכלולים בגבולות הארגון או הגוף המדווח. פרק זה מפרט הנחיות כלליות ושיטות לחישוב פליטות ממקורות המצויים בכל מגזרי המשק.

4.1 זיהוי מקורות הפליטה

פליטות גזי חממה נובעות במרבית המקרים מהמקורות הבאים:

1. **שריפה במתקנים נייחים:** שריפה של דלקים במתקנים נייחים כגון בویلרים, גנרטורים, מנועים, תנורים, מבערים, טורבינות, אבוקות, משרפות וכדומה.
2. **שריפה במתקנים נייחים (כולל תחבורה ותעבורה):** שריפה של דלקים בציוד מתנייע כגון מכוניות, משאיות, אוטובוסים, רכבות, מטוסים, אניות, טרקטורים, בולדוזרים, ציוד שטח וכדומה.
3. **פליטות מתהליכים:** פליטות מוקדיות כתוצאה מתהליך פיזיקלי או כימי כגון פליטת פד"ח מייצור מלט, מפיצוח קטליטי בעת זיקוק נפט, מייצור מימן מגז טבעי, וכדומה.
4. **פליטות לא מוקדיות:** פליטות (מכוונות או לא מכוונות) ממוקדים רבים בשטח התפעול. לדוגמה, דליפות ממערכות קירור ומיזוג אוויר, דליפות מחיבורי צנרת או משסתומים במגזר הגז הטבעי, פליטות מערימות של פחם או פסולת, פליטות מאגני טיפול בשפכים וכדומה.

בכל מפעל קיימים תהליכים, מוצרים או שירותים אשר גורמים לפליטות ישירות או תורמים לפליטות עקיפות. כל מגזר במשק מאופיין על ידי פליטות ממספר רב של מקורות השייכים לאחת או יותר מהקטגוריות שצוינו לעיל. שיטות החישוב המובאות בהמשך פרק זה מאורגנות בהתאם לסיווגי מקורות הפליטה. בהכנת מצאי הפליטות אמור הגוף המדווח לאפיין את מקורות הפליטה בכל אחד מאתרי החברה ולאסוף את הנתונים הדרושים כדי לכמת את הפליטות בהתאם לשיטות המובאות להלן.

4.2 בחירת גישת חישוב

באופן כללי חישוב מצאי הפליטות (Emission Inventory) עבור אתר מסוים או כלל אתרי הארגון הוא סכום הפליטות של כל המקורות. שיטת החישוב היא ביסודה סיכום של מכפלות מקדם הפליטה המתאים (EF – Emission Factor) המבטא את כמות הפליטה ליחידת פעילות (AF – Activity Factor).

$$Emission\ Inventory = \sum_{i=1}^{\#sources} EF_i \times AF_i$$

בחישוב מצאי הפליטות ניתן להעזר במדידה ישירה של פליטות הגזים, או על ידי חישוב הנדסי באמצעות מקדמי פליטה מתאימים המופיעים בספרות, וגם במאזן מסה של נתונים סטוכיומטריים של התהליך הפולט.

במקרים רבים ניתן לחשב את הפליטה מתוך נתוני צריכת הדלק ואפיון התרכובות הפחמימניות שבו. לרוב החברות, גדולות כקטנות, יש נתונים מקומיים של צריכת הדלק וכן מידע על תכולת הפחמן בו. מידע זה מסתמך על נתונים ממוצעים בשוק הנמסרים עם קניית הדלקים או על בדיקות מדויקות יותר של החברה המדווחת.

הנחיה ליישום מספר 6 – שימוש במקדמי פליטה

- מקדמי הפליטה המהווים את ברירת המחדל לחישוב במערך זה הם המקדמים של IPCC. רשימת המקדמים המובאים בטבלאות בחלק 3 של התקנון הם אלו שבהם משתמשים בקובץ האקסל המיועד לחישוב פליטות עבור מערך הדיווח הוולונטרי בישראל.
- אם קיימים בידי החברה נתונים מדויקים יותר, המגובים במדידות בשטח, רשאית החברה להתשמש בהם לדיווח, בתנאי שיצרפו לדיווח את המדידות והחישובים אשר הובילו לבחירת המקדמים.

עבור מרבית החברות יחושבו הפליטות הישירות (מכלול 1) על פי שיטות המתאימות לסוג מקור הפליטה ולתהליך הפולט. פליטות עקיפות (מכלול 2) יחושבו, למשל, על פי כמות החשמל ו/או הקיטור הנצרכת ועל פי נתוני הרשת או יצרן החשמל שממנו נרכש החשמל. פליטות מכלול 3 יחושבו על פי מרחקי נסיעה, שימוש בדלק, או על פי נתוני חברה חיצונית לארגון המדווח אשר עברה אלו פליטות ישירות (מכלול 1). במרבית המקרים, אם קיימים נתונים ספציפיים למקור פליטה מסוים או לתהליך מסוים – יש להעדיף על פני נתונים כלליים. על החברה המדווחת לבחור את שיטת החישוב המדויקת ביותר האפשרית בהתחשב בנתונים הנגישים לה.

לסיכום, לחישוב פליטות של גזי חממה יש להשתמש באחת משלוש החלופות הבאות:

1. שיטות המתועדות על ידי הפאנל הבין-ממשלתי לאמנת האקלים (IPCC)¹⁹
2. שיטות המתועדות על ידי פרוטוקול גזי החממה הבינלאומי (GHG Protocol)²⁰
3. שיטות מגזריות המתועדות על ידי ארגונים מקצועיים בינלאומיים

בהתאם להנחיה ליישום מספר 6 לעיל, באם מצאי הפליטות מחושב על ידי חברה או ארגון באמצעות מקדמי פליטה שאינם מצויים בתקנון הדיווח, על החברה או הארגון המדווח להמציא נתונים המתעדים את המקור של מקדמי הפליטה שבהם נעשה שימוש.

4.3 כלי חישוב

מקדמי הפליטה המומלצים על ידי ה-IPCC מקובלים ברוב מערכי הדיווח בעולם, כולל במערך למסחר בפליטות גזי חממה באיחוד האירופי. בשיטות החישוב המובאות בסעיפים שלהלן, אומצו בעיקר מקדמי פליטה אלה, על מנת להבטיח שהחישובים והדיווחים במערך הדיווח יהיו עקביים ומתואמים עם אלה המשמשים את הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בחישוב מצאי הפליטות הלאומי המדווח על ידי מדינת ישראל למזכירות אמנת האקלים באו"ם.

בכל שיטות החישוב מוצגים מקדמי פליטה גנריים, אולם כל חברה יכולה להשתמש במקדמי פליטה אחרים המבוססים על מדידות מתאימות באתרי הארגון המדווח. הדרישה העיקרית היא שכלי החישוב שבו משתמשים יהיה מותאם למקורות הפליטה ושהארגון המדווח ישתמש בו (ובמקדמים המתאימים) באופן עקבי לאורך זמן.

קיימות שתי קטגוריות עיקריות של כלי חישוב:

¹⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006), including its 2019 refinement

²⁰ WRI/WBCSD GHG Protocol calculation tools and calculation guidance (available at www.ghgprotocol.org)

1. **כלים בין-מגזריים** המתאימים לחישוב פליטות על ידי חברות ממגזרים שונים. קטגוריה זו כוללת מתקני בעירה ניידים או ניידים, שימוש ב-HFC במקררים ומזגנים, וכדומה.

2. **כלים ספציפיים למגזר** המיועדים לחישוב פליטות מתהליך מסוים במגזר ספציפי, כגון ייצור מלט, זיקוק דלקים ותהליכים פטרוכימיים, ייצור מוליכים למחצה, שימוש בגזי הרדמה בבתי חולים, או פעילות של מוסדות ציבוריים וחברות מסחריות.

במרבית החברות יהיה צורך להשתמש ביותר מכלי חישוב אחד על מנת לחשב את מגוון הפליטות.

למטרת יישום הדיווחים השוטפים פותח קובץ אקסל, שמטרתו היא לשמש ככלי עזר לכימות פליטות עבור חברות שאין להן כלים פנימיים הישימים למטלה זו. קובץ זה מבוסס על שיטות חישוב גנריות שפותחו על ידי משרד האנרגיה האמריקאי והוא הוסב לשימוש עבור מערך הדיווח בישראל על ידי הכללת מקדמי הפליטה המתאימים. פרטים נוספים על קובץ האקסל הייעודי למערך הדיווח בישראל מובאים בחלק 2 של התקנון.

ארגונים החברים במערך הדיווח מקבלים את קובץ האקסל המעודכן לשנת הדיווח הספציפית ישירות מהמשרד להגנת הסביבה. בעוד התקנון משמש כריכוז ההנחיות והמושגים עליהם מבוסס מערך הדיווח, קובץ האקסל משמש ככלי חישובי נלווה. חברות אשר כבר נוהגות לכמת פליטות גזי חממה ולהן מערכות תוכנה או קבצים אחרים המיועדים לחישובים אלה, יכולות להמשיך ולהשתמש בכלים אלה בתנאי שמקדמי הפליטה אושרו כמתאימים.

4.3.1 אפיון שווה ערך פד"ח

לגזי החממה הנפלטים לאטמוספירה יכולת שונה לקלוט את קרינת האנרגיה (חום), ולפיכך השפעתם על שינוי האקלים הגלובלי שונה. בכדי לאפיין את כל פליטות גזי החממה על בסיס משותף ולאפשר את סכימתם לנתון מייצג אחד, יש צורך לסכום את פליטות הגזים השונים תוך שקלול הסכום במדד השוואתי המציין את פוטנציאל ההתחממות הגלובלית של כל אחד מהגזים. מדד זה משקף את היכולת של גז מסוים לקלוט קרינת חום המוחזרת מכדור הארץ למשך תקופה נקובה לאטמוספירה. מדד זה משקף את הערך היחסי עבור גז חממה נקוב לעומת קליטת קרינה על ידי מסה זהה של פד"ח במשך אותה תקופה. המדד שימושי לשקלול סטטיסטי של כמויות הפליטה של גזי החממה השונים כאשר מסכמים את כל הפליטות לתקופת הדיווח. היות שזמן החיים של הגזים השונים נע בין 200-250 שנים לפד"ח, 120 שנים לתת-תחמוצת החנקן, אך רק 12.2 שנים למתאן, מקובל לבצע את חישוב פוטנציאל ההתחממות הגלובלית עבור כל אחד מהם לתקופה של 100 שנים.

טבלה 3 מציגה שלוש סדרות של מדדי פוטנציאל התחממות גלובלית. בטור הנתונים המצוין כ-IPCC 2002 מפורטים המדדים המשמשים עדיין למדינות שהיו מסווגות כמתפתחות בפרוטוקול קיוטו. הטור השני המצוין כ-IPCC AR4 2007 מציג את הנתונים מדו"ח ההערכה הרביעי של ה-IPCC ואשר נכנסו לתוקף החל מדיווחי שנת 2013, כלומר בפאזה השנייה של פרוטוקול קיוטו.

הסכם פריז מציג דרישות חדשות עבור דיווחים מכל המדינות. בהתאם לעדכון ההנחיות לדיווחי המדינות, מקדמי ההתחממות הגלובלית המופיעים בטור השלישי של הטבלה ומוצגים כ-IPCC AR5 2014 יכנסו לתוקף החל מדיווחי שנת 2020.

טבלה 3 - רשימת גזי החממה והמדד היחסי לפוטנציאל ההתחממות הגלובלית שלהם

Gas	Recommended GWP (IPCC SAR, 2002) Applicable through 2012	IPCC Revised GWP (IPCC AR4, 2007) Applicable from reporting year 2013 and through 2019	IPCC Revised GWP (IPCC AR5, 2014) Applicable beginning with reporting year 2020
CO ₂	1	1	1
CH ₄ ^a	21	25	28
N ₂ O	310	298	265
Hydrofluorocarbons (HFCs)			
HFC-23	11,700	14,800	12,400
HFC-32	650	675	677
HFC-41	150	92 ^b	116
HFC-125	2,800	3,500	3,170
HFC-134	1,000	1,100 ^b	1,120
HFC-134a	1,300	1,430	1,300
HFC-143	300	353 ^b	328
HFC-143a	3,800	4,470	4,800
HFC-152		53 ^b	16
HFC-152a	140	124	138
HFC-161		12 ^b	4
HFC-227ea	2,900	3,220	3,350
HFC-236cb		1,340 ^b	1,210
HFC-236ea		1,370 ^b	1,330
HFC-236fa	6,300	9,810	8,060
HFC-245ca	560	693 ^b	716
HFC-245fa		1,030	858
HFC-43-10mee	1,300	1,640	804
HFC-365mfc		794	1,650
Perfluorinated compounds			
CF ₄	6,500	7,390	6,630
C ₂ F ₆	9,200	12,200	11,100
C ₃ F ₈	7,000	8,830	8,900
C ₄ F ₈	8,700	10,300	9,540
C ₄ F ₁₀	7,000	8,860	9,200
C ₅ F ₁₂	7,500	9,160	8,550
C ₆ F ₁₄	7,400	9,300	7,910
C ₁₀ F ₁₈		7,500	7,190
NF ₃		17,200	17,400

Gas	Recommended GWP (IPCC SAR, 2002) Applicable through 2012	IPCC Revised GWP (IPCC AR4, 2007) Applicable from reporting year 2013 and through 2019	IPCC Revised GWP (IPCC AR5, 2014) Applicable beginning with reporting year 2020
SF ₆	23,900	22,800	9,200
SF ₅ CF ₃		17,700	17,400
Fluorinated ethers			
HFE-125		14,900	12,400
HFE-134		6,320	5,560
HFE-143a		756	523
HCFE-235da2		350	491
HFE-245cb2		708	654
HFE-245fa2		659	812
HFE-254cb2		359	301
HFE-347mcc3		575	530
HFE-347pcf2		580	889
HFE-356pcc3		110	413
HFE-449sl (HFE-7100)		297	421
HFE-569sf2 (HFE-7200)		59	57
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x)		1,870	2,820
HFE-236ca12 (HG-10)		2,800	5,350
HFE-338pcc13 (HG-01)		1,500	2,910
Perfluoropolyethers			
PFPME		10,300	9,710
Hydrocarbons and other compounds – Direct Effects			
Dimethylether		1	<1
Methylene chloride		8.7	9
Methyl chloride		13	12

^a The GWP of CH₄ includes the direct effects and those indirect effects due to the production of tropospheric ozone and stratospheric water vapor. The indirect effect due to the production of CO₂ is not included.

^b GWP values are taken from the IPCC Third Assessment Report (IPCC TAR, 2001). Values were not provided for these compounds in the Fourth Assessment Report (AR4).

לאחר חישוב כמות הפליטה של כל אחד מהגזים במהלך תקופת הדיווח (שנה אחת) יש לחשב את סך שווה ערך פד"ח (CO₂e) בהתאם למשוואה הבאה:

$$CO_2e, \text{tonnes} = \sum_{i=1}^n \text{#Greenhouse Gas Species} (\text{tonnes}_i \times GWP_i)$$

מקדמי ה-GWP הם אלו הניתנים בטבלה 3.

כאשר מחשבים את הפליטות ביחידות של "שווה ערך פד"ח" היחידות המקובלות לדיווח הן "מיליון טונות שווה ערך פד"ח" (Million Metric Tonnes of CO₂Equivalent or MMTCO₂e).

4.3.2 פליטות ישירות (מכלול 1) משריפת דלקים

דלקים המשמשים להפקת אנרגיה מאופיינים על ידי קיבולת החום הקשורה למבנה הכימי שלהם ולחום המשתחרר בזמן שריפתם המוחלטת. חומרים אינרטיים המעורבים בדלקים אינם תורמים לחום השריפה, בעוד שחום השריפה - ליחידת מסה או נפח - עולה עם עליית מספר הפחמנים בשרשרת התרכובות הפחמימניות שבדלקים.

קיימות שתי שיטות בינלאומיות לתיעוד כמות החום המשתחררת בעת שריפת דלקים; האחת מבוססת על ערך קלורי תחתון (Net Calorific Value - NCV) והשנייה על ערך קלורי עליון (Gross Calorific Value - GCV). ההפרש בין ערך קלורי עליון לערך קלורי תחתון תלוי בהרכב הכימי של הדלק. מקור השוני בין שתי השיטות הוא ההתייחסות למים שהם תוצר השריפה, כאשר בשיטת הנטו מניחים שאדי המים הם במצב גזי ולא התעבו עדיין. הערך הקלורי העליון (GCV) גבוה ב-10% עד 5% מהערך הקלורי התחתון (NCV). בצפון אמריקה מקובל לנקוב את הערך הקלורי העליון, בעוד שבאירופה מציינים את הערך הקלורי התחתון. בנוסף, כאשר הדלקים הם בפאזה הגזית, הערכים הקלוריים ידועים כערך חימום עליון (High Heating Value - HHV) או ערך חימום תחתון (Lower Heating Value - LHV).

בספרות, מקדמי פליטה ניתנים לרוב ביחידות של מסה ליחידת תכולת החום של הדלק הנשרף. יש לוודא שהבסיס לקביעת מקדם הפליטה של החומר הנשרף זהה לזה שבו מציינים את כמות הדלק הנצרכת (ביחידות התואמות של הערך הקלורי). במידה שלא משתמשים בשיטות עקביות עבור מקדמי הפליטה וכמות הדלקים, קיימת סבירות גבוהה לטעות של כ-10% בחישוב מסת גזי החממה הנפלטת.

4.4 חישוב פליטות משריפת דלקים במתקנים נייחים

מקורות פליטה נייחים שורפים דלקים להפקת אנרגיה המשמשת לייצור חשמל, קיטור, חימום נזלים (כולל מים), חום תהליך, כוח מניע ועוד. תהליך שריפה מושלם של דלק פוסילי יוצר פד"ח ואדי מים. היות שלא כל תהליכי השריפה מושלמים, נפלטת גם תוצרי לוואי הכוללים, בין השאר, גזי חממה נוספים כגון מתאן ותת-תחמוצת החנקן.

השיטות המקובלות לחישוב פליטות של שלושת גזי החממה העיקריים ממתקני שריפה מוצגות להלן. מומלץ תמיד להשתמש בנתונים המדויקים ביותר הקיימים. נתונים המבוססים על מדידות ישירות עשויים לייצג טוב יותר את סך כל הפליטות. מערך הדיווח אינו מחייב מדידות כדי לבצע את החישובים, אלא מאפשר להשתמש במקדמי הפליטה המתאימים.

4.4.1 שיטת חישוב 1 – חישוב על בסיס כמות הדלקים הנצרכים

חישוב פליטות פד"ח מתבצע על ידי המשוואה הכללית:

$$CO_2 \text{ emissions} = \text{Activity data} \times \text{Emission factor} \times \text{Oxidation factor}$$

הנחיה ליישום מספר 7 – מקדם חמצון

לאור ההנחיות החדשות של ה-IPCC ושל האיחוד האירופי, אנו מאמצים עבור מערך הדיווח הנוכחי Oxidation Factor = 1.0, כלומר אנו מניחים חמצון מושלם של הדלקים.

שיטה זו היא שמרנית (נוטה לחשב שיעור פליטות גבוה בכ-1% או 2%) אולם היא פשוטה וקלה ליישום באופן עקבי על ידי כל הגופים המדווחים.

החישוב כולל את הצעדים הבאים:

- זיהוי ואפיון כמויות עבור כל אחד מהדלקים אשר בהם השתמשו במשך שנת הדיווח. אפיון הדלקים יכול להתבצע על ידי מדידות ישירות במפעל, או על סמך קבלות של רכישת הדלקים אשר היו בשימוש בתקופת הדיווח. יש לבצע מאזן דלקים שנתי עבור כל סוג של דלק הנשרף במפעל, בהתאם למשוואה הבאה:

$$\text{Total Annual Fuel Consumption} = \text{Annual Fuel Purchases} - \text{Annual Fuel Sales} + \text{Fuel Stock at Beginning of Year} - \text{Fuel stock at End of Year}$$

- כמות הדלקים המדודה או המחושבת היא המדד לפעילות השנתית (Activity data) ויכולה להתבטא ישירות במידות נפח או מסה או בתכולה הקלורית של הדלקים. כאשר הדלקים מאופיינים על ידי ערך קלורי נמוך החישוב יתבצע באמצעות המשוואה:

$$\text{Energy Content of Fuel Consumption [TJ]} = \text{Fuel Consumed [t or Nm}^3] \times \text{Net Calorific Value of Fuel [TJ/t or TJ/Nm}^3]$$

כאשר:

TJ - 10^{12} Joules

t - מסה ביחידות של טון

Nm^3 - מטר מעוקב של דלק בתנאים סטנדרטיים

חשוב לציין, שכאשר משתמשים במידות נפח, יש לבצע חישובי המרה לנפח הדלקים מתנאים מקומיים לתנאי לחץ אטמוספרי ומידות חום התואמים את התנאים הסטנדרטיים עבור המקדמים. זהו שיקול מאד חשוב במקרה של מדידת נפחים גזיים היות וכל שינוי בלחץ אטמוספרי ובטמפרטורה משפיע בצורה ניכרת על נפח הגז. מקובל להניח (אם לא צוין אחרת) כי התנאים הסטנדרטיים שבהם נקבעו המדדים הקלוריים הם טמפרטורה של $15^{\circ}C$ ($60^{\circ}F$) ולחץ של אטמוספירה אחת (14.696 psia).

- בחירת מקדם הפליטה המתאים לכל אחד מהדלקים – מקדמי הפליטה שבהם משתמשים יכולים להיות תוצאה של מדידות ישירות במפעל המדווח, או כאלו המתבססים על הנתונים הניתנים בטבלאות מקדמי הפליטה בחלק 3 (אשר משמשים גם לחישוב בקובץ האקסל של מערך הדיווח).

4.4.2 שיטת חישוב 2 – חישוב על בסיס קיבולת דוודים וטכנולוגיית השריפה

אם למפעל מסוים או באתר כלשהו אין נתונים מהימנים בדבר כמות הדלקים הנשרפת ישנה אפשרות לחשב את כמות הדלקים שבהם השתמשו על סמך קיבולת הדוודים או מתקני השריפה האחרים שבאתר. במקרים כאלה, מעריכים את כמות הדלקים שבהם השתמשו לפי:

1. הקיבולת הנומינלית של המתקנים (לפי נתוני היצרן) (ER) ויעילותם (EFF)
 2. נצילות ההמרה האנרגטית של המתקן (היחס שבין האנרגיה הנכנסת למתקן לעומת האנרגיה המופקת ממנו) (ETT)
 3. שעות ההפעלה השנתיות של המתקן (OT)
 4. תכונות הדלקים הנשרפים - הערך הקלורי של הדלק הנשרף (HV)
- המשוואה לחישוב כמות הדלקים הנשרפת (FC) בהתאם לנתוני המתקנים היא:

$$FC = ER \times EFF \times OT \times ETT \times \frac{1}{HV}$$

4.4.3 שיטת חישוב 3 – חישוב פליטת מתאן ותת-תחמוצת החנקן ממתקני שריפה

פליטות של מתאן ותת-תחמוצת החנקן תלויות לעתים בטכנולוגיה של מתקן השריפה ולא רק בסוג הדלק הנשרף. כאשר יש מידע מפורט על מתקני השריפה והטכנולוגיות המותקנות בהם, ניתן לחשב פליטות של מתאן ותת-תחמוצת החנקן באמצעות שימוש במקדמי פליטה המתאימים למתקנים שונים.

4.4.4 שיטת חישוב 4 – הקצאת פליטות ממתקני קוגנרציה

מתקן קוגנרציה הינו מאד יעיל מפני שהוא מפיק יותר מתוצר אנרגטי אחד מאותה כמות דלקים. מתקן כזה עשוי להפיק במקביל הן אנרגיית חשמל והן קיטור (או חום תהליך).

השיטה המתוארת כאן מציגה אפשרות חישוב חלופית, למרות שאין הכרח לדווח כך. חברה יכולה פשוט לדווח את כלל הפליטות לפי תצרוכת הדלק הכללית מבלי "להקצות" פליטות לאפיקי האנרגיה השונים. שלבי החישוב בשיטה זו הם:

1. קובעים את הפליטות הישירות של גזי החממה ממתקני המערכת המשולבת חום-חשמל בהתאם לשיטות החישוב המתוארות לעיל
2. קובעים את תפוקת החשמל והקיטור של המערכת המשולבת מהנתונים הפיזיקליים של המערכת; תכולת החום בקיטור נקבעת על סמך כמות הייצור ותנאי הטמפרטורה והלחץ של הקיטור
3. קובעים את הנצילות של ייצור החשמל והקיטור בהתאם לטכנולוגיה שבה משתמשים. אם אין נתונים מדויקים לנצילות, אפשר להשתמש בנתוני ברירת המחדל, שהם 80% יעילות בייצור קיטור, ו-35% בייצור חשמל
4. מחשבים את הקצאת פליטת גזי החממה לאפיק החשמל והקיטור בעזרת המשוואות הבאות:

$$E_H = \frac{(H/e_H)}{(H/e_H) + (P/e_P)} \times E_T$$

$$E_P = E_T - E_H$$

כאשר:

- E_H - פליטות המוקצות לייצור הקיטור
- E_P - פליטות המוקצות לייצור החשמל
- E_T - סך הכל הפליטות הישירות של המערכת המשולבת חום-חשמל
- H - סך הכל תכולת החום בקיטור שנוצר
- P - סך הכל כמות החשמל המיוצרת
- e_H - נצילות ייצור הקיטור (חום)
- e_P - נצילות ייצור החשמל

4.5 חישוב פליטות משריפת דלקים במתקנים ניידים

פליטות גזי חממה מכלי תחבורה ותעבורה שהם בבעלות או בתפעול הגוף המדווח, כולל כלי רכב חכורים (leasing) שעבורם החברה משלמת את צריכת הדלק, מסווגות כפליטות ישירות (מכלול 1). הגופים המדווחים מתבקשים להציג נתונים על פליטות גזי חממה עבור כל סוגי התחבורה והתובלה החיוניים לעצם קיומו של הארגון או המפעל. כאשר מקורות פליטה אלה אינם בבעלות או בתפעול הגוף המדווח ניתן לדווחם במסגרת הפליטות המסווגות כמכלול 3.

גזי החממה הנפלטות ממקורות תחבורה ותובלה כוללים לרוב פד"ח, מתאן ותת-תחמוצת החנקן, שהינם תוצרים של שריפת דלקים שונים. הפליטות כוללות גם מזהמי אוויר אחרים החשובים לאפיון זיהום אוויר מקומי, אולם חישוב ודיווח של מזהמים אלה איננו נדרש במערך דיווח זה. הדרך הנוחה ביותר להציג את סך כל הפליטות היא לסווג את מקורות הפליטה בהתאם לפעילות התחבורתית שהם מייצגים, כגון: תחבורת כביש, תחבורת שטח, תעופה, רכבות והסעה ימית.

מחקרים רבים נערכים ברחבי העולם בנושא מקדמי הפליטה המתאימים לחישוב פליטות עבור טכנולוגיות שונות של כלי רכב, ועבור התקנים שונים המונעים או ממזערים פליטות. הטכנולוגיות השונות משפיעות על יעילות שריפת הדלקים בכלי הרכב.

שיטות החישוב המובאות להלן כוללות מספר שיטות חישוב: שיטת חישוב כללית לפליטת פד"ח מתחבורה (שיטה 5), חישוב תוספת פליטות פד"ח כתוצאה משימוש בממיר קטליטי עם הזרקת תמיסת אוריאה (שיטה 6), חישוב פליטות מתאן ותת-תחמוצת החנקן מתחבורה (שיטה 7), חישובי פליטות ממקורות ניידים אחרים (שיטה 8), וחישוב פליטות מרכבות (שיטה 9).

4.5.1 שיטת חישוב 5 – חישוב פליטות פד"ח מתחבורה

השיטה המומלצת היא לחשב את פליטות הפד"ח על סמך כמויות הדלק הנצרכות ותכולת הפחמן בכל אחד מהדלקים. פירוט נוסף ניתן בשיטת חישוב 1. חשוב לציין, שבמקרה שחלק מהדלקים בשימוש הארגון הינם ממקור ביולוגי יש לדווח על הפליטות מדלקים אלה בנפרד, מפני שפליטות פד"ח מדלקים ביולוגיים נחשבות כ"ניטרליות" מבחינת הפחמן. פירוט לגבי דיווח פליטות מדלקים ביולוגיים מובא בדוגמה 4.

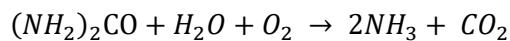
דוגמה 4 – דיווח פליטות משריפת ביומסה ודלקים ביולוגיים

- פליטות גזים מביומסה ודלקים ביולוגיים מחושבות על סמך מקדמי הפליטה הניתנים בטבלת מקדמי הפליטה בחלק 3 של התקנון
- פליטת הפד"ח מתאפסת בסיכום הסופי, בגלל אופיו המתחדש של הדלק הביולוגי
- פליטות מתאן ותת-תחמוצת החנקן מחושבות ונלקחות בחשבון במלואן בסיכום הפליטות, כאשר הן מוכפלות בפוטנציאל ההתחממות הגלובלית המאפיין כל אחת מהתרכובות, כפי שהוסבר לעיל

- כאשר דלקים ביולוגיים מעורבים בדלקים פוסיליים, כמו ביו-דיזל, ביו-אתנול בבנזין, או תערובת צמיגים כתושים בדלק מוצק, יש לקבוע את יחסי התכולה המתאימים ולהשתמש בהם להצגת התוצאה הסופית.

4.5.2 שיטת חישוב 6 – חישוב פליטות פד"ח מממירים קטליטיים עם תוסף אוריאה

רכבים כבדים העומדים בתקן אירו 4 או תקנים מתקדמים יותר מחויבים במערכת הזרקת תמיסת אוריאה לגזי הפליטה בכדי להביא להפחתת פליטת תחמוצות חנקן. האוריאה שהינה החומר הפעיל במערכת זו עוברת תהליך הידרוליזה בתיבת המפלט ובעת פירוקה ושחרור האמוניה שמחזרת את תחמוצות החנקן נגרמת תוספת מזערית של פליטת פד"ח:



ניתן להעריך את שיעור הפליטה על פי נתונים ממוצעים של הזרקת תמיסת אוריאה תקנית (32.5%), כאשר תהליך ההזרקה הוא פונקציה של כמות הסולר הנצרכת על ידי המנוע. על מנת לפשט את החישוב נלקח ערך הזרקה ממוצע של 5%, הגורם לתוספת של 15.73 גרם פד"ח לכל ליטר של סולר נצרך.

4.5.3 שיטת חישוב 7 – חישוב פליטת מתאן ותת-תחמוצת החנקן מתחבורה

כאמור, פליטת מתאן ותת-תחמוצת החנקן מתחבורה ותעבורה נקבעת לא רק על ידי הדלק שבו משתמשים אלא גם על ידי הטכנולוגיה של כלי התחבורה עצמם. לפיכך, קשה יותר לחשב פליטות אלה באופן מדויק רק על סמך תצורות הדלק. אחד הפרמטרים החשובים ביותר הוא גיל כלי הרכב וטכנולוגיות מזעור הפליטות המותקנות בו.

הצעדים לחישוב הפליטות הם:

1. קובעים את כמויות הדלקים הנצרכות לפי סוגי הדלקים במשך שנת הדיווח
2. מאפיינים את פילוג צי הרכב על פי סוגים, כולל הטכנולוגיות להפחתת פליטות
3. לכל סוג כלי רכב והדלק שנצרך מחשבים את פליטות גזי החממה בהתאם למקדמי הפליטה המתאימים
4. סוכמים את הפליטות עבור כל אחד מגזי החממה בנפרד
5. סוכמים את הפליטות ביחידות של שווה ערך פד"ח תוך שקלול עם פוטנציאל ההתחממות הגלובלית.

פליטות של מתאן ותת-תחמוצת החנקן מושפעות ביותר על ידי הטכנולוגיה הספציפית של כלי הרכב וזאת בנוסף לדלק שבו משתמשים. ניתן להגיע לרמת דיוק גבוהה בחישוב באם קיימים נתונים בדבר מספר הקילומטרים שנוסע כל כלי רכב והטכנולוגיה המותקנת בו. שיטה זו דורשת מידע מפורט לגבי צי הרכב והיא ניתנת ליישום בחברות תחבורה ציבוריות הרוצות להציג נתונים בעלי איכות גבוהה.

ברוב המקרים, השיטה הפשוטה, המתבססת על כמות הדלקים בלבד, מספיקה לצורך מערך הדיווח היות ומירב הפליטות הן של פד"ח והגזים הנוספים תורמים רק באופן משני לסך הכל פליטות גזי חממה מכלי רכב.

4.5.4 שיטת חישוב 8 – חישוב פליטות ממקורות ניידים אחרים

שיטה זו מתאימה למכונות מתנייעות כגון טרקטורים, בולדוזרים, עגורנים, מנופים וכדומה, כאשר המשותף לכולן הוא שהן מונעות על ידי דלקים פוסיליים ומשמשות לביצוע עבודות שטח שונות.

שיטת החישוב המומלצת לחישוב פליטות ממכונות וציוד מעין זה זהות לשיטות שתוארו בשיטות 5 ו-6 לעיל. ההבדל העיקרי הוא במקדמי הפליטה המאפיינים את הציוד. מקדמי הפליטה המומלצים מובאים בטבלת

המקדמים אשר בחלק 3 והם תואמים את ההנחיות שניתנו על ידי ה-IPCC. השיטה מתאימה גם לחישוב פליטות גזי חממה מכלי שיט או ממטוסים כאשר מסתמכים על צריכת הדלקים ומקדמי הפליטה המאפיינים דלקים אלו. החישובים נעשים מתוך הנחה שאין התקנים טכנולוגיים על המנועים השונים אשר עשויים להפחית את שיעור הפליטה של גזי החממה.

4.5.5 שיטת חישוב 9 – חישוב פליטות מקטרי רכבות

קטרי רכבות מונעים בדרך כלל באחד משלושה מקורות אנרגיה: דיזל, חשמל או קיטור. קטרי דיזל מבוססים לרוב על מנועי דיזל בתשלובת עם אלטרנטור או גנרטור לייצור חשמל הנצרך על ידי הרכבת וכן להפעלת מנועי חיכוך. קטרי רכבות ניתנים לסיווג בהתאם להספק מנועיהם ואופני השימוש בהם. רכבות עירוניות ובין עירוניות מאופיינות בדרך כלל על ידי מנועים בהספק של 150-1,000 קילוואט, קטרים המשמשים בעיקר בחצרות מפעלים מאופיינים על ידי מנועים בהספק של 200-2,000 קילוואט, בעוד שקטרים המשמשים להובלת סחורות למרחקים ארוכים הם בדרך כלל בעלי הספק של 400-4,000 קילוואט.

מקדמי הפליטה שהם ברירת המחדל עבור קטרי דיזל, זהים לאלו המוצגים בטבלת המקדמים בחלק 3 והמשמשים גם עבור מנועי שטח שונים המונעים בדיזל.

4.6 פליטות ישירות (מכלול 1) מתהליכים

ישנן שיטות שונות לחישוב פליטות מוקדיות הנובעות מתהליכי ייצור בהתאם לחומרי הגלם שבהם משתמשים לייצור ושיטת התפעול באתר המסוים. אפיון רוב הפליטות המוקדיות קשור למפרטי הייצור של המגזר התעשייתי שממנו הן נובעות. בפרק זה אנו מגדירים שיטה כללית הניתנת ליישום בכל המגזרים המשתמשים בסולקנים לנטרול והפחתת פליטת תחמוצות גופרית משריפת דלקים.

שיטות אחרות המתאימות לכימות פליטות מתהליכים שונים מובאות בנספח א.

4.6.1 שיטת חישוב 10 – פליטת פד"ח מסולקנים

כאשר מזריקים קרבונטים לגזי הארובה המצוידים בסולקני גופרית דו-חמצנית, תוצר התהליך הוא פליטה של פד"ח הנובעת מהתהליך עצמו, וזאת בנוסף לפליטה הנגרמת על ידי שריפת הדלקים. השיטה לחישוב מבוססת על כמות הקרבונטים הנצרכת בשנה (שיטה 10.1) או כמות הגבס הנוצרת כתוצר הלוואי של התהליך בשנה (שיטה 10.2).

שתי שיטות חישוב אלו שוות ערך והן מבוססות על הנוסחה הכללית של:

$$CO_2 \text{ emissions } [t] = \text{Activity data} \times \text{Emission Factor}$$

4.6.1.1 שיטה 10.1 - על בסיס כמות הקרבונט הנצרכת

מקדם הפעילות במשוואה לעיל היא כמות הקרבונט היבש הנצרך ביחידות של טון לשנה. סך הכל הכמות הנצרכת מחושבת בהתאם לנתוני החברה, אם היא מודדת את צריכת הקרבונט, או לפי נתונים כמותיים של הספק. מקדם הפליטה מחושב ביחידות של טון פד"ח לכל טון של קרבונט, כאשר לוקחים בחשבון את המקדמים הסטוכיומטריים של הקרבונטים השונים. עבור הקרבונטים השכיחים מקדמים אלה הם:

- 0.440 טון פד"ח לטון קרבונט הסידן ($CaCO_3$)
- 0.522 טון פד"ח לטון קרבונט המגנזיום ($MgCO_3$)

4.6.1.2 שיטה 10.2 - על בסיס כמות הגבס הנוצרת

בשיטה זו מקדם הפעילות במשוואה לעיל היא כמות הגבס הנוצרת בתהליך ביחידות של טון לשנה בהתאם לנתוני המפעל. במקרה זה המקדם הסטוכיומטרי המייצג תהליך זה הוא 0.2558 טון פד"ח לטון גבס $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ שנוצר בתהליך.

4.7 פליטות ישירות לא מוקדיות (מכלול 1) כתוצאה מדליפות במערכות קירור

בכל מגזר ישנן פליטות לא מוקדיות כתוצאה מנישוב מבוקר או דליפות אקראיות. שיטות המתאימות למגזרים השונים מובאות בנספח א. ישנן פליטות לא מוקדיות הקיימות בכל המגזרים והן כתוצאה מדליפות במערכות קירור ואיוורור.

פליטה ישירה של גזי חממה בעלי פוטנציאל התחממות גלובלי גבוה מתרחשת כמעט בכל מפעל או משרד, כתוצאה מדליפות ופליטות לא מוקדיות ממערכות מיזוג אוויר וקירור. מערכות כאלה כוללות בין היתר:

- מערכות ביתיות למיזוג אוויר, קירור והקפאה
- מערכות קירור והקפאה בסופרמרקטים, מסעדות, וקפטריות
- מערכות מיזוג אוויר מסחריות במשרדים, מרכזי קניות, מלונות ובתי חולים
- מערכות צינון וקירור במפעלים, כולל בתהליכים הצורכים קירור
- מחסני קירור או הקפאה
- מערכות מיזוג אוויר במכוניות
- משאבות חום
- מצננים שונים
- מערכות כיבוי אש

הפליטות ממערכות אלה כוללות פליטות של HFCs ו-PFCs, ומקורן הוא בתהליך הייצור וההתקנה של המערכת עצמה, דליפה או פליטה לא ממוקדת במשך פעילות המערכת ופליטות של חומר הקירור בתהליך ההשלכה והגריטה של המערכת בתום הפעלתה. בפרק זה מפורטות שיטות החישוב עבור פליטות המאפיינות את הפעלת המערכת וגריטתה בסוף הפעלתה.

4.7.1 שיטת חישוב 11 – חישוב פליטות ישירות ממערכות קירור

ניתן לחשב פליטות של גזים כתוצאה מהתאדות נוזלי קירור הדולפים ממערכות על ידי מאזן מסה עבור כל אחד מנוזלי הקירור. במקרה כזה צריך לקחת בחשבון את מלאי נוזלי הקירור בתחילת השנה ובסופה וכן את השינויים האחרים שקרו במשך השנה כתוצאה מהתקנת מערכות חדשות, תחזוקה של מערכות קיימות וכדומה. ליישום שיטה זו נדרש ידע מפורט לגבי כל נוזלי הקירור בכל אחד מאתרי הארגון וכן מידע תואם מקבלני משנה המתחזקים מערכות אלו באתרי הארגון בהם יש לחברה המדווחת שליטה תפעולית. האחריות על טיפול במערכות קירור ומיזוג תחול על החברה המדווחת גם אם המערכות עצמן מטופלות על ידי גורם חיצוני. באחריותה של החברה לקבל נתוני שימוש בגזי הקירור מהחברה הקבלנית המבצעת את הטיפולים במערכות, במידה והמערכות נמצאות תחת שליטה תפעולית של החברה המדווחת.

במידה ואין אפשרות לקבל את נתוני נפח הגז במערכות המיזוג, ניתן לבצע חישוב מקורב באמצעות הערכת השטח המקורי, על פי הנחיות נפרדות.

שיטה פשוטה יותר לחישוב, על פי הנחיות ה-IPCC אומצה במערך הדיווח הוולונטרי בצפון אמריקה. בשיטה זו נעזרים במקדמי פליטה שרוכזו על ידי ה-IPCC בהתאם לנתונים שנאספו עבור ארגון הגנת הסביבה של האו"ם (UNEP).

השלים לחישוב הפליטות בשיטה זו הם:

1. מאפיינים את סוגי וכמויות נוזלי הקירור בשימוש:

- קובעים את סוגי מערכות הקירור המופעלות במפעל בשנת הדיווח
- קובעים את סוגי נוזלי הקירור שבהם משתמשים בכל אחת מהמערכות
- קובעים את תכולת כל אחד מנוזלי הקירור בכל אחת מהמערכות. אם אין נתונים מקומיים, ניתן להשתמש בנתונים הכלליים לתכולת מערכות קירור שונות, המובאים בטבלה 4 להלן.

2. מחשבים פליטה שנתית של כל אחד מנוזלי הקירור:

- עבור כל אחד מנוזלי הקירור, משתמשים במשוואה שלהלן בכדי לחשב את הפליטות השנתיות
- המשוואה מקיפה פליטות הנובעות מהתקנת מערכות, תפעולן במשך השנה, וגריטתן בסוף חייהן. אם בשנה מסוימת אין שינוי במערכות אזי יש לחשב רק את הפליטות המאפיינות דליפות שגרתיות שהן תוצאה של תפעול המערכת בלבד

$$Annual\ Emissions = [(C_N \times k) + (C \times x \times T) + (C_D \times y \times (1 - z))]$$

כאשר:

- C_N - כמות נוזלי הקירור המוכנסים למערכת חדשה או בעת תחזוקתה של מערכת קיימת
- C - קיבולת המערכת כשהיא מלאה
- T - שנות הפעלת המערכת ($T=1$ לשימוש שוטף במשך כל השנה, אחרת $T < 1$)
- C_D - קיבולת המערכת הנשלחת לגריטה
- k - אחוז הדליפה בעת התקנת או מילוי המערכת
- x - אחוז הדליפה בעת תפעול המערכת
- y - אחוז מנוזל הקירור שנותר במערכת לפני פירוקה
- z - אחוז ניצולת השבת נוזל הקירור לפני השלכת המערכת

לנוחות החישוב ניתן לבצע את כל החישובים בק"ג ובסוף להמיר את הכמות השנתית לטונות עבור כל אחד מנוזלי הקירור.

3. מסכמים את הפליטות של כל אחד מנוזלי הקירור לחישוב פליטה שנתית:

- כל אחד מנוזלי הקירור עשוי להיות תערובת של HFCs ו-PFCs שונים בהתאם לרמות הקירור הנדרשות על ידי כל מערכת, ולכן יש לסכום את הפליטה השנתית של כל אחד מנוזלי הקירור בנפרד
- טבלה 3 מציגה את מקדמי פוטנציאל ההתחממות הגלובלית עבור גזי חממה שונים כולל תרכובות המכילות פלואור והמשמשות לאיזור וקירור. נספח ב מציג את מקדמי ההתחממות הגלובלית עבור תערובות נוזלי קירור סטנדרטיים לפי הסימול המסחרי המקובל. אם משתמשים בתערובות לא סטנדרטיות של נוזלי קירור יש לחשב את המקדמים עבורם על סמך הנחיות UNEP במסגרת פרוטוקול מונטריאול²¹
- הסכום השנתי מחושב כממוצע משוקלל הלוקח בחשבון את מקדמי פוטנציאל ההתחממות הגלובלית המתאימים לכל אחד מנוזלי הקירור:

²¹ UNEP Fact Sheet, Refrigerant Blends: Calculating Global Warming Potentials, OZFS/16/04-10 rev2;

http://www.unep.fr/ozonaction/information/mmcfiles/7786-e-RefrigerantBlendsCalculatingGlobalWarming_postKigali.pdf

$$Total Annual Emissions = \sum (Annual Emissions)_i \times GWP_i$$

4.7.1.1 שיטת חישוב 11 א – שיטה חלופית לחישוב פליטות ממערכות קירור ומיזוג

זוהי שיטת סינון אשר תסייע לארגונים לאמוד פליטות גזי חממה ממערכות קירור ומיזוג אוויר כאשר אין בידם נתונים בדבר כמויות נוזלי הקירור שבהם משתמשים באתרי החברה כנדרש בשיטה 11 שהיא שיטת הכימות המועדפת. שיטה זו מבוססת על מלאי של סוגי הציוד המותקנים למטרת קירור ומיזוג בצירוף מקדמי פליטה התואמים לסוגי ההתקנים השונים. גישה זו מחייבת איסוף נתונים קטן יחסית אך השיטה כרוכה במידה רבה של אי-ודאות בגלל השימוש בתכולת קיבולת משוערת של המערכות ובמקדמי פליטה ממוצעים. לפיכך, באם פליטות ממערכות אלו הן משמעותיות בהשוואה למקורות פליטה אחרים בגבולות התפעוליים של החברה אזי יש לעבור ליישום שיטת חישוב 11 תוך פרק זמן קצר.

שיטת חישוב זו מופיעה בקובץ האקסל של מערך הדיווח כשיטה חלופית והיא מבוססת על יישום המומלץ על ידי משרד סביבה, יערנות ופיתוח אזורי בבריטניה (UK DEFRA) בשיתוף עם המשרד לאנרגיה ושינוי האקלים (DECC)²².

ניתן להשתמש בשיטה 11 א עבור כל אתרי החברה או רק באותם אתרים שעבורם אין את הנתונים הנדרשים ליישום שיטת חישוב 11. שיטה זו ישימה גם לסינון ראשוני של פליטות גזי חממה בכדי לבחון באם הפליטות ממערכות הקירור או מיזוג האוויר הן זניחות (פחות מ-5% מסך הפליטות ועד ל-25,000 טון שווה ערך פד"ח). היתרון של שיטה זו היא שאינה דורשת מידע ספציפי על כמויות נוזלי הקירור שנצרכו במשך השנה. החסרון שלה הוא שאינה מאפשרת מעקב על שינויי פליטה משנה לשנה כתוצאה מהשוני בכמויות נוזלי הקירור בהם השתמשו ופעולות שנעשו על ידי החברה המדווחת למניעת דליפות מהמערכות שבבעלותה.

בכדי ליישם שיטה זו דרוש:

- אפיון ותיעוד המלאי של כל מערכות הקירור ומיזוג האוויר לסוגיהן
- אפיון פליטות כתוצאה מהתקנים חדשים
- אפיון פליטות כתוצאה מתחזוקה של התקנים קיימים
- אפיון פליטות כתוצאה מגריטת מערכות
- חישוב סך הפליטות

מידע על סוג נוזלי הקירור וקיבולת הטעינה (ק"ג) ניתן להשיג ממספר מקורות:

- עבור צילרים, מיזוג אוויר, ויחידות מודולריות – תגים על הציוד, מדריכי שימוש בציוד או רשומות תחזוקה;
- עבור מתקני קירור – תגים על הציוד.

טבלה 4 מספקת נתונים גנריים לגבי טווח התכולה הטיפוסי של מערכות קירור ומיזוג אוויר שונות.

²² Defra, 2012. 2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting:

Methodology Paper for Emission Factors. <http://www.defra.gov.uk/publications/files/pb13792-emission-factor-methodology-paper-120706.pdf>

טבלה 4 - תכולה טיפוסית של מערכות קירור ומיזוג אוויר

Type of Equipment	Typical Range in Charge Capacity (kg) טווח טיפוסית של תכולת נוזלי הקירור (ק"ג)	סוג הציוד
Domestic Refrigeration	0.05 - 0.5	קירור ביתי
Stand-alone Commercial Applications	0.2 – 6	יישומים מסחריים עצמאיים
Medium and Large Commercial Applications	50 – 2,000	יישומים מסחריים בינוניים וגדולים
Transport Refrigeration	3 – 8	קירור תחבורה
Industrial Refrigeration (incl. food processing and cold storage)	10 – 10,000	קירור תעשייתי (כולל עיבוד מזון והקפאה)
Chillers	10 – 2,000	צילרים
Residential and Commercial A/C	0.5 – 100	מיזוג אוויר ביתי ומסחרי
Residential and Commercial Heat Pumps	0.5 – 100	משאבות חום ביתיות ומסחריות
Mobile Air Conditioning	0.5 - 1.5	מיזוג אוויר נייד

4.8 פליטות עקיפות (מכלול 2) מצריכת אנרגיה

חישוב הפליטות העקיפות, אשר מקורן בשימוש במקורות אנרגיה חשוב מאד להבנת "טביעת הרגל הפחמנית" של הארגון המדווח. יש לזכור שפליטות עקיפות (המסווגות כמכלול 2) עבור הגוף המדווח עשויות להיות פליטות ישירות (המסווגות כמכלול 1) עבור החברה שמייצרת את החשמל או את הקיטור/מים חמים הנרכשים על ידי המשתמש. לפיכך חשוב מאד שלא לערב בין גזי החממה שבמכלולים השונים ויש לסכום אותם ולדווחם בנפרד, אחרת זה עלול להוביל לכפילות בדיווח פליטות במערך.

4.8.1 שיטת חישוב 12 – פליטות עקיפות כתוצאה מצריכת חשמל

סדר הפעולות לחישוב פליטות עקיפות הנובעות מרכישת חשמל מגורם חיצוני:

- קביעת צריכת החשמל עבור כל אתר ומפעל של החברה – מבוצע באמצעות קריאה ישירה של מוני החשמל של הרשת או מסקירת חשבונות החשמל, בתנאי שחשבונות אלה מתעדים את סך כמות הצריכה בקוט"ש ולא רק את סכומי החיוב. הפרדה זו חשובה במיוחד כאשר ישנם תעריפים שונים לפי שעות הצריכה, שכן אז אין דרך נוחה לגזור את כמות הקוט"שים הנצרכת מתוך חשבון החשמל.
- בחירה של מקדם הפליטה המתאים לחשמל שבו משתמשים – עם החדירה של יצרני חשמל פרטיים למשק החשמל יש להבדיל בין חשמל הנרכש ישירות מיצרן פרטי (באמצעות חוזה) לעומת חשמל הנצרך מהרשת הארצית. מקדמי הפליטה עשויים להיות שונים בהתאם לדלקים ולטכנולוגיות שבהן הופק החשמל. אם רוכשים חשמל (כל התצרוכת או חלק ממנה) מיצרן פרטי, יש לבקש מאותו יצרן את הנתונים המאפיינים את ייצור החשמל במפעלו.

3. חישוב סך כל הפליטות העקיפות על פי נתוני הצריכה ומקדמי הפליטה המתאימים – החישוב מבוצע על ידי הזנת נתוני הצריכה ומקדמי הפליטה השונים עבור מקורות החשמל. הפליטות מחושבות עבור פד"ח, מתאן ותת-תחמוצת החנקן בנפרד, ואז מסוכמות בהתאם לפוטנציאל ההתחממות הגלובלית של הגזים השונים.

לפיכך התהליך של חישוב הפליטות העקיפות מצריכת חשמל יכול להתבצע באמצעות מידע נקודתי של מקדם הפליטה לייצור החשמל (פד"ח לקוט"ש) ממגוון יצרנים פרטיים הפעילים במשק או על ידי מקדם פליטה ארצי עבור החשמל הנרכש מרשת החשמל. מקדם הפליטה הארצי מעודכן כל שנה והוא מבוסס על כלל הייצור בארץ חברת החשמל לישראל - יצרני חשמל פרטיים וגם ייצור חשמל ממקורות של אנרגיה מתחדשת.

אם נרכש חשמל המופק מביומסה ניתן לאפס, בסיכום הסופי, את תרומת הפד"ח משריפת הביומסה, אולם יש לדווח על פליטות פד"ח אחרות וכן על פליטות של מתאן ותת-תחמוצת החנקן. במקרה שהחשמל מופק ממקורות אנרגיה מתחדשים, כגון אנרגיית שמש או אנרגיית רוח, הפליטות הסגוליות לכל קוט"ש של אנרגיה תלויות רק במקורות האנרגיה הפוסילית התומכים בתהליך ייצור האנרגיה הסולרית או אנרגיית הרוח.

4.8.2 שיטת חישוב 13 – פליטות עקיפות מצריכת חום תעשייתי וקיטור

כאשר ארגונים צורכים קיטור או חום מאתר מרכזי שאינו בבעלותם או בשליטתם, עליהם לחשב את הפליטות העקיפות (מכלול 2) הקשורות לצריכת הקיטור או החימום. במקרה שייצור הקיטור או החימום מבוצע בדוודים רגילים, יחשבו הפליטות על פי כמות הקלוריות של החימום ובהתאם למקדמי הפליטה של הדלק המשמש לחימום. החישוב יבוצע באופן דומה לזה המובא בשיטת חישוב 1.

במקרה שהחימום הוא חימום סולרי, ואין שימוש בדלקים פוסיליים או בחשמל לגיבוי המערכת, לא תהיינה פליטות גזי חממה מהמתקן, וניתן יהיה להציג את הפליטות העקיפות כאפס. אם הקיטור או חום התהליך הנרכש הוא תוצאה של מערכת חשמל-חום משולבים במתקן קוגנרציה, יש להשתמש בשיטת חישוב 3. בשיטה זו מחשבים את ההקצאה של הפליטות לאפיקי החשמל והקיטור ומדווחים פליטות אלה כפליטות עקיפות (מכלול 2) בהתאם לכמות הקיטור שנרכשה.

עבור הדיווח הסופי יש לסכם את פליטת גזי החממה מצריכת אנרגיה (חשמל + קיטור) ואת הסכום עבור פליטות עקיפות במכלול 2 יש לדווח בנפרד מהפליטות הישירות הכלולות במכלול 1.

4.8.3 שיטת חישוב 14 – פליטות עקיפות ממערכות קירור ומיזוג אוויר מרכזי

במפעלים או במוסדות הרוכשים שירותי קירור או מיזוג מאתר מרכזי במקום להפעיל מדחס משלהם באתר, יש לחשב את פליטות גזי החממה העקיפות שהן תוצאה של רכישת שירות אנרגטי זה. באופן כללי, המצב דומה לזה של רכישת שירותי קיטור וחימום. גם במקרה זה ישנם שלושה שלבים בחישוב:

1. זיהוי מקור האנרגיה והנצילות של המתקן המשמש לייצור קירור או מיזוג, בהתאם לנתוני הספק

2. חישוב של כמות הקירור או מיזוג האוויר הנרכש על ידי החברה המדווחת

3. חישוב סך כל הפליטה העקיפה של גזי החממה כתוצאה מרכישת שירותי הקירור או המיזוג לתקופה של שנה

חישובים אלה עלולים להיות לא מדויקים אם אין נתונים מתאימים מספק השירות, או אם לא ניתן לקבוע במדויק את כמות הקירור או המיזוג שנצרכה במהלך השנה.

הנחיה ליישום מספר 8 – יחידות הדיווח

- כל אחד מהגזים המדווחים ינתן ביחידות של טון לשנה.
- סיכום הפליטות יחושב ביחידות של שווה ערך פד"ח כאשר משקללים את הסכימה על ידי מקדמי ההתחממות הגלובלית המתאימים לשנת הדיווח (ראו סעיף 4.3.1).
- כל המכלולים ידווחו, כל אחד בנפרד, ביחידות של שווה ערך פד"ח.
- במקרה של מכלול 2 – יחושב המכלול ביחידות של קוט"ש אולם הדיווח הרשמי יועבר ביחידות של שווה ערך פד"ח, על פי המקדמים הממוצעים של רשת החשמל או אלו שיסופקו על ידי יצרן חשמל פרטי במקרה של התקשרות חוזית מיוחדת.

5 הנחיות לחישוב פליטות גזי חממה במגזרים השונים

פרק זה מציג הנחיות כלליות לאפיון המכלולים ומקורות הפליטה הכלולים בהם, עבור מגזרים שעבורם קיימות מתודולוגיות חישוב (וכלי חישוב) המקובלים בעולם. עבור כל אחד מהמגזרים המתוארים, מובאים גם המקורות שבהם ניתן למצוא מידע מפורט יותר על שיטות החישוב ובחלקם גם כלי חישוב מפורטים כקבצי אקסל או דומים להם.

בכל אחד מהמגזרים מסווגים מקורות הפליטה בארבע קבוצות עיקריות:

- שריפת דלקים במתקנים ניחים
- שריפת דלקים במתקנים ניידים
- פליטות מתהליך
- פליטות לא מוקדיות

הפליטות הנגרמות כתוצאה משריפת דלקים במתקנים ניחים או ניידים זהות בכל המגזרים המשתמשים בדלקים תקינים המצויים בשוק. שיטות החישוב השונות לפליטות אלה מוצגות בפרק 4. למרות ששיטות החישוב הן אוניברסליות, לגבי שריפת דלקים עשויים להיות הבדלים במקדמי הפליטה עבור הדלק הנשרף כאשר דלק זה הוא גז שנוצר בתהליך הייצור (כמו בבתי זיקוק, בתעשייה הפטרוכימית, בטיהור גז טבעי, וכדומה). במקרים אלה יהיה צורך להשתמש במקדמי פליטה המאפיינים תהליכים מנתוני המגזר התעשייתי או המפעלים הרלוונטיים.

שיטות החישוב של פליטות מתהליך ופליטות לא מוקדיות הן ייחודיות עבור כל מגזר תעשייתי ועבור תהליך הייצור הספציפי המיושם במפעל. לפיכך, יש לבחור את שיטות החישוב המתאימות בקפידה, על ידי הצוות המקצועי הבקיא בתהליכים השונים ובהסתמך על מקורות ספרותיים בינלאומיים הכוללים תקנים או הנחיות של ארגונים מקצועיים בעלי ידע ורקע בנושא.

להלן ישנה התייחסות לפליטות ממגזרים שונים, הכוללים מגזרי תעשייה, רשויות מקומיות, המגזר הציבורי וענף החקלאות. פרטים בדבר השיטות השונות עבור מגזרי התעשייה מובאים בנספח א:

- **ייצור חשמל** - ההנחיות המובאות להלן מתאימות בעיקר לייצור אנרגיה מדלקים פוסיליים. ההשפעה הגדולה ביותר תהיה על פליטות גזי חממה הנובעות משריפת דלקים במתקנים ניחים, כגון דוודים או טורבינות, שהם מקור האנרגיה לייצור החשמל. במקרה שייצור החשמל הוא ממקורות מתחדשים בלבד יש לצפות שהפליטה ממתקנים אלה תהיה אמנם זניחה, אך לא אפסית ושיעור הפליטה יהיה תלוי במתקני הגיבוי המבוססים על דלקים פוסיליים הקיימים במערכת.
- **תעשיית מלט וסיד** - בתעשיות המלט והסיד קיימים מספר תהליכים, כאשר תהליך ייצור המלט הוא הגורם המרכזי לפליטות גזי חממה. המרכיבים החשובים באפיון פליטות גזי החממה כוללים את הכמות השנתית ותהליך ייצור הקלינקר, הצריכה השנתית של סידן פחמתי (CaCO_3) ושל חומרי גלם שונים.
- **תעשייה כימית** - התעשייה הכימית ענפה מאד וכוללת תהליכי ייצור רבים, חומרי גלם שונים, ופליטות מגוונות המאפיינות תהליכים, כגון: ייצור חומצה חנקתית (Nitric Acid), חומצה אדיפית (Adipic Acid), אמוניה (Ammonia), אוריאה (Urea), תוצרים פטרוכימיים (Petrochemicals) ועוד. כל מפעל ואתר אמורים לפרט בדיווחיהם את מקורות הפליטה הרלוונטיים לתהליכי הייצור המאפיינים אותם ולתעד את המקורות עבור שיטות חישוב הפליטות הרלוונטיות למגזרים שלהם.
- **זיקוק נפט ושיווק דלקים** - מגזר זה כולל את שלבי הפעילות המהווים את מחזור החיים של הדלקים החל מיבוא חומרי הגלם ועד לזיקוק ושיווק תוצרי הדלק התקנייים המיועדים לשימוש במגזרים השונים של המשק.

- תת מגזרי הפעילות אשר יש לקחת בחשבון כאשר מחשבים פליטות של גזי חממה כוללים:
- הובלת נפט במיכליות ובצנרת
 - זיקוק נפט וגימור דלקים שונים לשיווק
 - הטענת דלקים במיכליות דלק לשם שיווק לתחנות דלק
 - הובלת דלקים לתחנות דלק ומילוי מיכלי אחסון תת-קרקעיים
 - שיווק דלקים לצרכן הקצה על ידי תדלוק באמצעות משאבות הדלק
 - עיבוד הפרקציה הנדיפה וייצור גז פחמימני מעובה
 - הפרדת פרופאן, בוטאן, איזו-פרופאן ואיזו-בוטילאן לשיווק כחומרי גלם לתעשייה
- **הפקה, הולכה, אחסון וחלוקה של גז טבעי** - היות ומתאן הוא גז חממה הרי שכל הפליטות והדליפות האפשריות ממערכת ההפקה, ההולכה, האחסון וחלוקת הגז הטבעי תורמות לסך גזי החממה הנפליטים. תכולת המתאן בגז טבעי נעה בין 70-90% בגז הגולמי לעומת למעלה מ-90% בגז המיועד להובלה בצנרת והמסופק ללקוחות הקצה. גז טבעי גולמי יכול גם לכלול כמויות גדולות של פד"ח, אולם לאחר תהליכי ניקוי והפרדה אחוז הפד"ח בגז המשווק הוא פחות מ-2% בהתאם למירב התקנים ברחבי העולם.
 - **מפעלי נייר** - מפעלי נייר הם צרכנים גדולים של ביומסה המהווה במקרים רבים את חומר המוצא לייצור הנייר. חישוב פליטות גזי חממה ממפעלים אלה תלוי במחזור החיים של התוצרים. מוצרי הנייר משמשים גם כמאגר לפחמן שראשיתו בחומר המשמש להפקת הנייר. בנוסף, משתמשים מפעלי נייר בדלקים שמקורם בביומסה ממוחזרת שאינה מתאימה לייצור מחדש של נייר. בחישוב פליטות גזי חממה, יש לדווח בנפרד על פליטות של פד"ח שמקורן בביומסה כדי לשקף את מאזן הפחמן.
 - **ייצור מוליכים למחצה בתעשיית האלקטרוניקה** - עבור ייצור מוליכים למחצה חשוב לאפיין את הפליטות של התרכובות הפלואורידיות (PFCs) המשמשות לייצור פרוסות הסיליקון המהוות את המצע עליו נחרטים כל הרכיבים של המוליכים למחצה. הנתונים הנחוצים לחישוב הפליטות כוללים את כמות כל אחד מהגזים המשמשים בתהליך הייצור והחריטה וכן את כמות הגז המופחתת כתוצאה משריפה או תהליך סילוק אחר. המידע הדרוש לחישוב פליטות מתהליכים אלה כולל כמויות הרכש והשימוש בתרכובות כגון: CF_4 , C_2F_6 , CHF_3 , SF_6 , NF_3 , C_3F_8 , C_4F_8 . בנוסף לפליטות אלו, המאפיינות את ייצור המוליכים למחצה, יש גם פליטות נוספות הקשורות לשריפת דלקים ולתפעול כל מערכות המפעל.
 - **רשויות מקומיות** - פליטות גזי חממה ממגזר זה תלויות בהיקף התפעולי של הרשות. מגזר זה כולל את אותן הפעולות שלרשות יש שליטה עליהן כגון תאורת רחובות, איסוף אשפה וגזם, וכן הפעלת מועדונים ומתנ"סים. לפי הנחיות בינלאומיות, וכן הנחיות אשר אומתו על ידי פורום ה-15 בישראל, יש לכלול בדיווח של הרשויות גם את חלקן במפעלים לטיהור שפכי היישוב ואת הפליטות מהטמנת הפסולת העירונית.
 - **המגזר הציבורי** - הפליטות המאפיינות מגזר זה הן רבות ומגוונות. מגזר זה כולל בתוכו פעילויות בארגונים ובמוסדות הבאים:
 - משרדי ממשלה
 - רשויות אזוריות
 - מחנות צבא
 - בתי חולים
 - **ענף החקלאות** - במגזר החקלאי פליטות פד"ח נובעות בעיקרן משימוש בדלקים להנעה בשטח, מחימום מים ומהשקיה. בעוד שפליטות מתאן ותת-תחמוצת החנקן נובעות כתוצאה מתסיסה של חומרים אורגניים ומשימוש בדשן כימי, ישנן גם פליטות של גזי חממה כתוצאה מפעילויות בענפים שונים, כגון:

- משק החי – רפתות, דירים, לולים וכדומה
- פסולת וגזם
- עיבוד ודישון קרקעות

ענף החקלאות הוא אכן מקור לפליטות גזי חממה אבל אדמות חקלאיות הן גם מקור לסילוק גזים מהאטמוספירה.

6 איזון פחמני

פרק זה מכיל סקירה כללית וראשונית של תחום האיזון הפחמני. התאמת האיזון הפחמני ליישום במערך הדיווח הוולונטרי בישראל יובא לדיון בפני צוות העבודה של בעלי העניין השותפים בגיבוש המנגנון הישראלי.

איזון פחמן הוא אמצעי מקובל לנקיטת פעולה לשם הפחתת פליטות גזי חממה באמצעות רכישת זכויות הפחתה ממקור אחר בכדי לאזן (או לקזז) פליטות גזי חממה ממקורות הארגון המדווח. חברות יכולות לטעון "ניטרליות אקלימית" על ידי רכישת כמויות גדולות של הפחתות גזי חממה בכדי "לנטרל" את טביעת הרגל הפחמנית שלהן או של מוצריהן.

שווקים לאיזון פחמני קיימים כחלק מרגולציה מחייבת כגון פרוטוקול קיוטו או מסחר הפליטות של האיחוד האירופי וגם במערכים וולונטריים שבהם חברות רוכשות זכויות להפחתת פחמן מתוך שיקולים שיווקיים. שווקים לאיזון פחמני מקודמים כאמצעי בעל חשיבות במסגרת מציאת פתרון למשבר האקלים בשל היעילות הכלכלית והסביבתית שלהם וכן הפוטנציאל שלהם לעודד שיתוף פעולה באמצעות העברת טכנולוגיות והגברת המידע בהקשר לאמצעי הפחתה אפשריים.²³

המניעים העיקריים לקידום שווקים וולונטריים לאיזון פחמני כוללים:

- אפשרות של השתתפות רחבה,
- הכנה להשתתפות עתידית במערכים מחייבים,
- חדשנות וניסוי יישום אמצעי מדיניות שונים,
- עלות-תועלת גבוהה המאפשרת התחייבויות להפחתות משמעותיות,
- שיפור תדמית של החברה או הארגון.

כדי שהאיזון הפחמני יהיה אמין ההפחתה צריכה להיות מאומתת בהתאם לתקנים בינלאומיים מוכרים, כגון: ISO 14064-2,²⁴ GHG Protocol for Project Accounting²⁵ או I-REC²⁶ ודומיהם. במקרים של רכישת תעודות הפחתה על פרויקטים של איזון פחמני ממנגנונים בינלאומיים – ההפחתה מאומתת לפי נהלי המנגנון. במקרה של השקעה ישירה בביצוע פרויקט הפחתה – יש לבצע אימות לפרויקט ולהציג אסמכתא כי ההפחתה אומתה.

כאשר מפתחים תוכנית פעולה אקלימית המתבססת על איזון פחמני יש לקחת בחשבון שישנה ביקורת רחבה על האמינות של הפחתת הפליטות בפועל בגלל איכות ירודה של פרויקטים וחישוב לא מדויק של הפחתות גזי חממה. בכדי לוודא את ההצהרות בקשר להפחתת פליטות יש להגביר את השקיפות, את אבטחת איכות הנתונים ואת העמידה בתקן הנדרש.

²³ A. Kollmuss, H. Zink, C. Polycarp, "Making Sense of the Voluntary Carbon Market A Comparison of Carbon Offset Standards", WWF, March 2008

²⁴ ISO 14064-2:2019, "Greenhouse gases -- Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements", International Standards Organization, April 2019;
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14064:-2:ed-2:v1:en>

²⁵ WRI/WBCSD, "The GHG Protocol for Project Accounting", WRI, November 2005;
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg_project_accounting.pdf

²⁶ I-REC, "The I-REC Code", Ver.1.6, October 2018; <http://www.irecstandard.org/how-the-i-rec-standard-works>

6.1 הגדרה של תעודות סחירות עבור אנרגיה מתחדשת (REC)

תעודות אנרגיה מתחדשת (Renewable Energy Credit - REC) הינם כלים חוקיים המשמשים בשווקי חשמל ממקורות מתחדשים והאמורים לאפשר מעקב על צריכת חשמל המופק ממקור מתחדש ותכונותיו, בין אם מקור החשמל המתחדש מותקן בגבולות הארגון או באם הוא נרכש ממקומות אחרים. לבעל REC יש זכויות בלעדיות לתכונות הסביבתיות המיוחסות למגה-וואט-שעה (MWh) של חשמל ממקורות מתחדשים. על בעל ה-REC לבצע פעולת הזדכות על התעודה (העברתה לחשבון הנקרא חשבון Redemption, העברה המעידה על זיכוי פליטות גזי חממה הקשורות בצריכת החשמל).

רכישה או צריכת חשמל ממקורות של אנרגיה מתחדשת, המאומתת על ידי REC, היא החלטה שהארגון מקבל על עצמו על מנת להבטיח שהחשמל שלו יסופק ממקורות מתחדשים שלהם מיוחסות פליטות גזי חממה נמוכות או אפסיות ובכך הארגון מצמצם את פליטותיו במכלול 2. כאשר זרם החשמל עובר דרך רשת החשמל אין אפשרות להבחין או לקבוע את מקורו הפיזי. תעודות RECs ממלאות תפקיד חיוני בחשבונאות ובהקצאת בעלות לתכונות של ייצור חשמל ממקורות מתחדשים. תעודות RECs מעניקות באופן חוקי את הבעלות על תכונות ייצור החשמל ממקורות מתחדשים, כולל פרופיל הפליטה עבור טכנולוגיות הייצור בהתאמה (ראו איור 5). כל תעודות ה-REC ממוספרות על ידי הגוף המנפק הדואג לרישומם כך שלא ניתן יהיה לעשות בהם שימוש כפול.



איור 5 - תיאור סכמטי ליצירת REC²⁷

6.2 השוואה בין פרויקטים לקיזוז פחמני ו-REC

לארגונים הפועלים להפחתת טביעת הרגל הפחמנית שלהם יש מגוון של אפשרויות להפחתת פליטות גזי חממה, כולל פעילויות להפחתת פליטות ישירות (מכלול 1), פעילויות להפחתת פליטות עקיפות ממקורות אנרגיה (מכלול 2), והגברת היעילות האנרגטית בהתאם למדדים מוסכמים. יש הבדלים עקרוניים בין איזון פחמני כתוצאה מפרויקטים להסטת פליטות (Emission Offsets) לבין הזדכות בגלל צריכת אנרגיה ממקורות מתחדשים (RECs), כפי שמוצג בטבלה 5.

²⁷ What are renewable energy certificates (RECs)? <https://www.energysage.com/other-clean-options/renewable-energy-credits-recs/what-are-renewable-energy-certificates-recs/>

טבלה 5 - סיכום ההבדלים העיקריים בין השיטות לאיזון פחמני

RECs	Offsets	הבדלים עיקריים
מגה-וואט-שעה	טונות של פד"ח או שווה ערך פד"ח	יחידות מידה
הפקת חשמל ממקורות מתחדשים	פרויקטים המונעים או מפחיתים פליטת גזי חממה לאטמוספירה	מקור
<ul style="list-style-type: none"> - להעביר מסר בדבר ייצור חשמל ממקורות מתחדשים; - לבסס הצהרות בדבר שימוש בחשמל ממקורות מתחדשים; - להרחיב את האופציות לבחירת שירותי חשמל של הצרכנים; - לתמוך בפיתוח חשמל ממקורות מתחדשים 	<ul style="list-style-type: none"> - להציג הפחתות של פליטות גזי חממה; - לספק תמיכה בפעילות להפחתת פליטות גזי חממה; - להוזיל עלויות להפחתת פליטות גזי חממה 	מטרה
להפחית את הפליטות במכלול 2 המבוססות על צריכת חשמל מהרשת הארצית	לצמצם או "לקזז" פליטות גזי חממה של הארגון במכלולים 1, 2 או 3	מצאי פליטות ודיווחם על ידי חברות וארגונים
יכולים לטעון שצרכו חשמל ממקורות מתחדשים ו/או ממקורות שפליטות גזי החממה שלהם נמוכות או אפסיות	יכולים לטעון שהפחיתו או מנעו פליטות גזי חממה כתוצאה מפעילות מחוץ לתחומי הארגון המדווח	הצהרות סביבתיות של הצרכנים
לא נדרש. אין דרישה לבחון "תוספתיות" בכדי להצהיר על שימוש באנרגיה מתחדשת לצורך דיווח על שימוש בחשמל המיוצר באפס פליטות גזי חממה	נדרש. הדרישה שכל פרויקט יבדק מבחינת ה"תוספתיות" שלו תלויה בנהלים של המנגנונים השונים וישנן אפשרויות שונות לבדיקות משפטיות / רגולטוריות, פיננסיות, חסמים, שיטות נפוצות ומבחי ביצועים	דרישה לבחינת "תוספתיות" (Additionality)

למרות שגם פרויקטים של "קיזוז" וגם RECs יכולים לעזור לארגון להפחית את טביעת הרגל הפחמנית שלו, שני הכלים האלה הינם אמצעים שונים המשמשים למטרות שונות. האמצעים הללו הם שני סוגים של כלים בתיבת אמצעי המדיניות לעידוד הקיימות ואינם ניתנים להחלפה. כל אחד מהאמצעים משמש לביצוע משימות ספציפיות. האחד אינו חשוב יותר או טוב יותר מהשני.

הנחיה חשובונאית: ניתן להשתמש בקיזוז בכדי להראות הפחתה או "קיזוז" של היקף הפליטות של הארגון במכלול 1, 2 או 3. את הקיזוזים מציגים בשורה נפרדת שנועדה לחישוב "נטו" של פליטות גזי חממה ובכך לתעד את השגת היעד. לעומת זאת, RECs מאפשרים לארגון להפחית רק את היקף פליטות גזי החממה במכלול 2 מהחשמל שנרכש ונצרך.

שני האמצעים המובאים לעיל מייצגים את היתרונות הסביבתיים של פעולות מסוימות היכולות לעזור להפחית פליטות גזי חממה. פרויקטים של קיזוז מציגים טונות של פליטות גזי חממה שנמנעו או הופחתו, לעומת אמצעי ה-REC המייצגים תכונות של ייצור חשמל ממקורות אנרגיה מתחדשת ביחידות של מגה-וואט-שעה.

7 סיכום ודיווח מצאי פליטות גזי חממה

במערכי דיווח מחייבים הנתונים נמסרים לרגולטור על ידי כל אתר או מקבץ של אתרים אזוריים בהתאם לדרישות הנוהל המחייב. בדיווחים וולונטריים ישנה אפשרות לדווח עבור אתרים בנפרד או לאגם את כל הנתונים ברמת החברה או הארגון ואז לדווחם. אם החברות מאוגדות בקונצרן או תחת חברת אחזקות אין לאגם את הנתונים עד לרמה זו, כי אז הנתונים המדווחים לא יהיו משמעותיים מבחינת הקשר שבין פליטות גזי החממה לפעילות של כל אחת מהחברות.

תהליך הסיכום והדיווח של מצאי הפליטות המומלץ עבור מערכי דיווח וולונטריים כמו בישראל כולל את השלבים הבאים:

1. איגום הנתונים לרמת החברה או הגוף המדווח, כאשר האיגום לדיווח יתבסס על שיטת השליטה התפעולית

2. בחינת איכות נתונים פנימית והכנת החומר לדיווח

3. הצהרה של מנהל בכיר, בעל זכות חתימה בחברה, בדבר שלמות ואיכות הנתונים המדווחים

4. העברת כל הנתונים למערך הדיווח כולל נתוני עזר שאמורים לסייע באימות חיצוני של הנתונים

בנוסף לאמור לעיל קיימת גם ברירת איגום נתונים לפי השליטה הכלכלית או לפי אחוזי בעלות לצורך דיווח לבעלי מניות או גופים פיננסיים אחרים, או לשם חישוב "טביעת הרגל הפחמנית" של הגוף המדווח.

הדיווח עצמו כולל דיווחים הנדרשים על פי תקן ISO 14064, כפי שיוסבר להלן בפרק 7.3 המתאר את מתכונת הדיווח השנתי הנדרש על ידי תקן זה ואת דיווחי הברירה שהם לשיקול דעת הגוף המדווח.

לא כל הנתונים הנדרשים על ידי תקן ISO 14064-1 חייבים להיות מדווחים לציבור אך הם צריכים להיות זמינים למרכז המידע בעת אימות הנתונים.

7.1 איגום הנתונים לרמת הדיווח

על מנת לדווח את סך כל הפליטות, צריכה החברה לאסוף את כל המידע מהמתקנים השונים ומהיחידות העסקיות שבתחום אחריותה. חשוב לתכנן מהלך זה מראש, על מנת להימנע מעבודה מיותרת ומשגיאות בתהליך החישוב וכן על מנת לוודא שכל המתקנים והיחידות מחשבות את הפליטות על בסיס זהה.

הבחירה בכלי החישוב והדיווח תלויה בכלים הקיימים וכן במידת הקלות בה ניתן לספח מידע נוסף לדיווחים שוטפים. המידע שנאסף עשוי לכלול:

- מאגר מידע מאובטח הנגיש דרך האינטרנט של החברה או דרך האינטרנט והמאפשר הזנה ישירה של המידע על ידי חברות הבת.
- דוגמת גיליון אשר יש למלא ולשלוח במייל לחברת האם, אשר תבצע את המשך הניתוח והחישוב.
- דיווח המועבר לחברת האם, אשר בה הוא מוזן לתוך מאגר מידע כולל. בשיטה זו עלולות להווצר שגיאות אם אין בקרה פנימית מובנית מספקת.

לשם דיווח פנימי ברמת התאגיד מומלץ לאחד את כל הדיווחים לפורמט אחיד כך שהמידע המתקבל מהאתרים השונים יהיה אחיד ובר-השוואה.

7.2 גישות לאיגום הפליטות ברמת התאגיד

ישנן שתי שיטות לאיסוף ואיגום המידע מאתרים לרמת התאגיד, כמתואר בטבלה 6. השיטה המרוכזת: כל אתר מדווח על פעילותו ועל כמות הדלק שהוא צורך לחברת האם אשר בה מתבצע חישוב הפליטות בהתבסס על נתונים אלו. השיטה המבוזרת: כל אתר מחשב עבור עצמו את שיעור הפליטה ומעביר את נתוני הפליטה לתאגיד.

טבלה 6 - גישות לאיסוף מידע

רמת התאגיד	רמת המפעל	
<p>האתרים מדווחים על פעילות והחישוב נעשה ברמת התאגיד</p> <p>מידע על פעילות X מקדמי פליטה</p> <p>=</p> <p>פליטות גזי חממה</p>	<p>מידע על פעילות</p> <p>←</p>	מרוכזת
<p>האתרים מדווחים פליטות</p>	<p>מידע על פעילות X מקדמי פליטה</p> <p>=</p> <p>פליטות גזי חממה</p> <p>←</p>	מבוזרת

ההבדל בין השיטות הוא היכן מתבצע החישוב עצמו. האם המפעל ידווח לחברת האם את פרטי התהליך ואזי ההכפלה במקדמים המתאימים תתבצע באופן מרוכז בחברת האם, או האם יועברו הנתונים לחברת האם לאחר החישוב. בשני המקרים יש לוודא כי לא מתבצע חישוב ודיווח כפול של פליטות שהוכנסו למכלול 2 או 3 של החברות האחרות, לאחר שחושבו במכלול 1 של חברה מסוימת.

הגישה המרוכזת מתאימה במיוחד למתקנים של משרדים. רצוי להעדיף שיטה זו כאשר:

- אנשי התאגיד יוכלו לחשב בקלות יחסית את הפליטות על בסיס המידע שיועבר אליהם מהמתקנים בשטח
- חישובי הפליטות מתבצעים בשיטה זהה עבור מספר מתקנים

הגישה המבוזרת: כאשר דורשים מהאתרים בשטח לבצע את החישוב בעצמם גוברת המודעות וההבנה של התהליכים הפולטים. עם זאת חשוב לזכור כי מהלך כזה עלול לעורר התנגדות, לדרוש משאבי הדרכה, להגדיל את הסיכוי לשגיאות בחישוב, ובהמשך להגביר את הצורך בבדיקות ובאימותים. השימוש בגישה זו יועדף כאשר:

- חישובי הפליטות דורשים ידע מעמיק בצידוד המותקן בשטח
- שיטות החישוב משתנות בין האתרים השונים
- פליטות הנובעות מתהליך הייצור (ולא מתהליכי שריפה) הן החלק הארי בנפח הפליטות

- קיימים משאבים המאפשרים להדריך את הצוות בשטח בעריכת החישוב וכן בעריכת בקרה על החישובים
- יש בנמצא כלי חישוב קל ונוח לשימוש המאפשר חישוב בר אימות
- החוקים האזוריים אליהם כפוף האתר דורשים דיווח ברמת האתר

הבחירה בין השיטות תלויה, כמובן, במבנה וביכולות של התאגיד המדווח. יש חברות המשתמשות בשילוב של שתי השיטות, כאשר חישובים מורכבים יותר מבוצעים ומדווחים מהשטח, בעוד שחישובים רגילים ופשוטים יותר מועברים לחברת האם לשם חישוב.

שתי השיטות אמורות לתת את אותן התוצאות וחברת האם רשאית לבצע את החישובים מחדש על מנת לבקר את החישוב הנעשה באתר. הנתונים שהובילו לחישוב חייבים להיות ברורים וזמינים כדי לאפשר בדיקה שכזו.

7.3 מתכונת הדיווח השנתי

בעת איגום הנתונים לדיווח השנתי יש לתת את הדעת על הקמת מאגר מידע בגוף המדווח הכולל את הנתונים הבאים:

- תיאור קצר של מקורות הפליטה
- אופן כימות הפליטות כולל מקדמי הפליטה שבהם השתמשו ותיעוד מקדמי פליטה החורגים מברירת המחדל
- רשימה והסבר לגבי מקורות שהוזנחו
- מידע השוואתי לשנים קודמות
- פירוט התקופה המדווחת ושינויים מבניים העשויים להצריך חישוב מחדש של שנת הבסיס
- דיון באי-ודאויות בדיווח והסברים והמלצות לאפשרויות שיפור בעתיד
- תיאור של שינויים עסקיים ואירועים שהשפיעו על הדיווח (רכישות, שדרוגים טכנולוגיים, שינוי גבולות הדיווח או שינוי בשיטת החישוב)

1. מועדי הדיווח ותבניתם:

- הנתונים ימסרו שנתיים עד לתאריך שנקבע על ידי מרכז מערך הדיווח, בשנה האזרחית שאחרי תום שנת הדיווח.
- הנתונים ימסרו בתבנית הנקבעת עבור כל מערך הדיווח כאשר כל מערך דיווח קובע מהם הנתונים שהם בגדר סודות מסחריים ומה צריך להיות גלוי וזמין לציבור. הנחיות נוספות ניתנות לארגונים המצטרפים למערך הדיווח בהתאם לנהלים המקובלים.

2. פרטי מידע כללי נדרשים:

- שם וכתובת הגוף המדווח כולל שם ופרטי התקשרות של מיופה הכוח מטעם הגוף המדווח (כפי שמפורט בפרק זה).
- שם וכתובת המפעלים או האתרים המאוגמים בגוף המדווח.
- שיטת איגום הנתונים - שליטה תפעולית, שליטה פיננסית או לפי אחוזי בעלות.
- שיטות כימות מידע, כולל דיווח בדבר השערות שנעשו ומקורות המידע.

3. מידע ברירה: הגופים המדווחים רשאים לספק, בנוסף לפרטים הנדרשים, כל מידע נוסף אשר יוכל להעצים את ערך דיווחם ואשר יתאר את תרומתה החיובית של החברה לסביבה. בין השאר אפשר לספק מידע בדבר:

- פליטות ממכלול 3.
- פעילויות לניהול פליטות גזי חממה, כולל פרויקטים להפחתה.
- רכישת "חשמל ירוק" מיצרני חשמל פרטיים.
- פעילויות ייחודיות שהחברה מעורבת בהן, כגון: התייעלות אנרגטית בחברה או אצל צרכני הקצה שלה.

בטבלה 7 מובא פירוט הסעיפים הנדרשים על ידי תקן ISO 14064-1:2018 להכללה בדיווח השנתי. הסעיפים כוללים את כל המידע הנדרש לשם אימות הדיווח השנתי שיימסר לציבור.

טבלה 7 - פירוט הסעיפים הנדרשים להכללה בדיווח השנתי

סעיף לדיווח	פירוט	יחידות	מראה מקום בתקן ISO 14064-1:2018
תיאור הארגון/חברה המדווחת			9.3.1
מחבר הדו"ח			9.3.1
תקופת הדיווח			9.3.1
תיעוד גבולות ארגוניים			5.1
פליטות ישירות של גזי חממה	כימות נפרד של כל אחד מגזי החממה הרלוונטיים וכן סכום כל הפליטות ביחידות של שווה ערך פד"ח	- טון לשנה עבור כל גזי חממה - שווה ערך פד"ח בסיכום הפליטות	5.2.2
תיאור פליטות פד"ח ביוגניות	תיאור של פליטות והרחקות של פליטות הנובעות משימוש בדלקים ביוגניים	- טון לשנה עבור כל גזי חממה - שווה ערך פד"ח בסיכום הפליטות	נספח D
הרחקת גזי חממה מיערנות ושינוי שימושי קרקע	באם מכמתים זאת יש להשתמש בכימות אזורי	שווה ערך פד"ח	5.2.2
תיעוד עם הנמקה על פליטות זניחות ממקורות שונים		שווה ערך פד"ח	5.2.3
פליטות עקיפות מצריכת אנרגיה מכל מקור בנפרד וסכימת כל המקורות	כימות נפרד מכל אחד מגזי החממה הרלוונטיים בקטגוריות של צריכת חשמל, קיטור, וצריכת שירותי חימום או קירור	- טון לשנה עבור כל גזי חממה - שווה ערך פד"ח בסיכום הפליטות	5.2.4
שנת בסיס ההיסטורית	- תיעוד השנה שנבחרה לראשונה	- טון לשנה עבור כל גזי חממה - שווה ערך פד"ח בסיכום הפליטות	6.4.1

מראה מקום בתקן ISO 14064-1:2018	יחידות	פירוט	סעיף לדיווח
		- כימות הפליטות בהתאם לסעיפים הרלוונטיים	
6.4.1		- תיעוד השינויים - חישובים שבוצעו על מנת לכמת שינויים אלה - מגבלות ליכולת להשוות דיווחים משנים שונות כתוצאה מהשינוי	שינויים לשנת הבסיס
6.2		- תיעוד השיטות השונות שנבחרו - הצדקת בחירת השיטה באם יש מספר חלופות	שיטות החישוב לכימות פליטות גזי חממה
6.2		תיעוד והנמקה	שינויים בשיטות חישוב לעומת שנים קודמות
6.2		תיעוד המקור והרלוונטיות של מקדמי הפליטה השונים	מקדמי הפליטה לחישובים
8.3		תיאור כללי של הגורמים העיקריים לחוסר דיוק אפשרי והשפעתם על התוצאות	השפעות אי הוודאות על דיוק הדיווח
		הצהרה של הגוף המדווח שהדיווח נעשה לפי כלל התקנון	הצהרת אמינות הנתונים המדווחים
		הצהרה באם הדיווח אומת על ידי גוף חיצוני, מהי שיטת האימות ודרגת האמינות שהושגה	הצהרה אימות הנתונים המדווחים
		- מקור המקדמים שבהם משתמשים - באם המקדמים בדו"ח סוטים מנתוני IPCC יש לכלול את הנתונים שבהם השתמשו בדו"ח	מקדמי התחממות גלובלית

טבלה 8 להלן מביאה רשימה של סעיפים שהם בגדר דיווחי ברירה. תקן ISO 14064-1:2018 מציין סעיפים אלה כמומלצים לשיקול דעתו של הגוף המדווח, אבל אינו מחייב שהם אכן יכללו בדיווח השנתי.

טבלה 8 - פירוט סעיפי הברירה בדיווח השנתי

מראה מקום מתוך תקן ISO 14064-1:2018	יחידות	תיאור הסעיף לדיווח ברירה
		תיאור תוכנית אסטרטגית של החברה/ארגון המדווחים לניהול פליטות גזי חממה
7.1	שווה ערך פד"ח	תיאור של יוזמות להפחתת פליטות גזי חממה וכיצד הן תורמות להפרכי פליטות גזי חממה או להרחקתן, כולל אלו המתרחשות מחוץ לגבולות הארגוניים
7.2	שווה ערך פד"ח	תיאור רכישה או פיתוח של פרויקטים להפחתת פליטות גזי חממה ושיפורים בהרחקתם
		תיאור דרישות מערך הדיווח הרלוונטי לפליטות גזי חממה
	שווה ערך פד"ח	פליטות גזי חממה והרחקתם עבור כל אתר של הארגון המדווח
	שווה ערך פד"ח	סכימת הפליטות העקיפות האחרות אשר כומתו עבור פעילות הארגון המדווח
	שווה ערך פד"ח ליחידת נרמול	תיאור והצגה של אינדיקטורים נוספים, כגון, יעילות אנרגטית או פליטת גזי חממה ליחידת ייצור
	בהתאם למדדים שהוגדרו	הערכת ביצועים מול אמות מידה פנימיות ו / או חיצוניות מתאימות
8.1		תיאור של התוכנית לניהול מידע ומעקב אחרי פליטות גזי חממה
	- טון לשנה עבור כל גזי חממה - שווה ערך פד"ח - בסיכום הפליטות	סיכום של פליטות והרחקות גזי חממה מתקופת הדיווח הקודמת
	- טון לשנה עבור כל גזי חממה - שווה ערך פד"ח - בסיכום הפליטות	במידת הצורך, יש להסביר את ההבדלים בפליטות גזי חממה בין הממצאים הנוכחיים לאלו הקודמים

נספח א – מקורות פליטת גזי חממה מתהליכים תעשייתיים שונים

טבלה א - 1: פליטות אופייניות בתהליכי ייצור חשמל^{28, 29}

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	דוודים וטורבינות המשמשים לייצור חשמל או קיטור משאבות שינוע לדלקים דוודי עזר ודיזל גנרטורים
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	משאיות, רכבות או אסדות להובלת דלקים
	פליטות לא מוקדיות	פליטות מתאן מהולכה ואחסון של גז טבעי פליטות HFCs ממצבורים של גז פחמני מעובה (גפ"מ) פליטת SF ₆ מהולכה וחלוקה של אנרגיה דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	כרייה, הפקה ומיצוי דלקים אנרגיה הדרושה לזיקוק או לעיבוד דלקים
	פליטות מתהליך	פליטות הקשורות לתהליכי זיקוק ועיבוד דלקים פליטות הקשורות לייצור SF ₆
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הסעת צוותי שירות לצרכנים הובלת פסולת נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד
	פליטות לא מוקדיות	פליטות של פד"ח ומתאן ממטמנות פסולת פליטות מצנרת תובלה דליפות מצנרת בעת ייצור ה-SF ₆

²⁸ Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects;
<http://pdf.wri.org/GHGProtocol-Electricity.pdf>

²⁹ Electric Power Sector Protocol for the Voluntary Reporting Program, Version 1.0, June 2009;
https://www.theclimateregistry.org/wp-content/uploads/2014/12/Electric-Power-Sector-Protocol_v1.0.pdf

טבלה א - 2: פליטות אופייניות בתהליכי ייצור מלט³⁰ ³¹

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים ניחים	ייצור קלינקר במשרפה ייבוש חומרי גלם ייצור חשמל בתחומי המפעל
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הפעלת מחצבות הסעת חומרים בתחומי המפעל
	פליטות תהליך	תהליך הקלצינציה של אבן סיד
	פליטות לא מוקדיות	דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים ניחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים ניחים	שריפת פסולת כחומר אנרגיה בתהליך
	פליטות מתהליך	רכש של סיד רכש של קלינקר מעובד
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הסעת צוותי שירות לצרכנים הובלת פסולת נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד
	פליטות לא מוקדיות	פליטות של פד"ח ומתאן ממטמנות ומחצבות פליטות מתהליכים המשמשים לייצור חומר שנרכש מעובד בחלקו

³⁰ https://ghgprotocol.org/calculation-tools#sector_specific_tools_id

³¹ CO₂ Accounting and Reporting Standard for the Cement Industry, Version 2.0, Cement Sustainability Initiative, March 2012; https://ghgprotocol.org/sites/default/files/co2_CSI_Cement_Protocol-V2.0_0.pdf

טבלה א - 3: פליטות אופייניות בתעשייה הכימית³²

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	דוודים וטורבינות המשמשים לייצור חום תהליך מערכות משולבות לייצור חשמל וחום על ידי קוגנרציה מערכות שריפה הפתוחות לאוויר לייבוש או לריאקציה כימית לפידיים לאבטחה ולעת מצוקה
	שריפת דלקים במתקנים נייחים	משאיות, רכבות או אסדות להובלת חומרי גלם או מוצרים מוגמרים, כאשר הם בשליטת ובתפעול הגוף המדווח
	פליטות מתהליך	חמצון או חיזור של חומרי התשתית לתהליך טיהור והפרדת מזהמים לפני או אחרי התהליך תת-תחמוצת החנקן כתוצר לוואי פיצוח קטליטי של תרכובות בעלות משקל מולקולרי גבוה פתחים להוצאת אדים ושחרור לחצים בתהליכים מסוימים
	פליטות לא מוקדיות	פליטות מתאן מהולכה ואחסון דלקים המשמשים לתהליכי הייצור דליפות ממתקני אחסון וציוד דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	אנרגיה הדרושה לייצור חומרי גלם שריפת פסולת תעשייתית מחוץ לאתר
	פליטות מתהליך	פליטות הקשורות לתהליכי ייצור חומרי הגלם
	שריפת דלקים במתקנים נייחים	הובלת פסולת נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד
	פליטות לא מוקדיות	פליטות של פד"ח ומתאן ממטמנות פליטות מצנרת תובלה

³² https://ghgprotocol.org/calculation-tools#sector_specific_tools_id

טבלה א - 4: פליטות אופייניות בתהליכי זיקוק ושיווק נפט ודלקים³³

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	דוודים וטורבינות המשמשים לייצור חום תהליך מערכות משולבות לייצור חשמל וחום על ידי קוגנרציה קומפרסורים ומשאבות לדחיסה ושאיבה בתהליכי הזיקוק וההפרדה של הפרקציות השונות לפידים לאבטחה ולעת מצוקה
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	טנקרים, צנרת נפט, או כלי תעבורה אחרים להובלת הנפט הגולמי לבתי זיקוק מיכליות דלק המובילות דלק למאגרים או לתחנות דלק
	פליטות מתהליך	פליטות מתהליכי זיקוק ועיבוד כימי של פרקציות שונות פצחן קטליטי לזיקוק פחמימנים כבדים ייצור מימן מגז טבעי או מנפטא פירום קטליטי תהליכי הפחתה של פליטות גזים חומציים פתחים להוצאת אדים ושחרור לחצים בתהליכים מסוימים
	פליטות לא מוקדיות	דליפות מברזים, אטמים ושסתומים בצנרת המפעל פליטות מתאן מהולכה ואחסון דלקים המשמשים לתהליכי הייצור דליפות ממתקני אחסון וציוד דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	אנרגיה הדרושה לייצור חומרי גלם שריפת פסולת תעשייתית מחוץ לאתר
	פליטות מתהליך	פליטות הקשורות לתהליכי ייצור חומרי הגלם
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הובלת פסולת

³³ API, Compendium of Greenhouse Gas Emissions for the Oil and Natural Gas Industry, August 2009; https://www.api.org/~media/files/ehs/climate-change/2009_ghg_compendium.ashx

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
		עבודות תחזוקה המבוצעות על ידי קבלני משנה נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד
	פליטות לא מוקדיות	פליטות פד"ח ומתאן ממטמנות פליטות מצנרת תובלה

טבלה א - 5: פליטות אופייניות בתהליכים הקשורים לגז טבעי³⁴ ³⁵

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	קומפרסורים לדחיסת הגז ללחץ המתאים להובלה משאבות לתפעול מערכות אחסון הולכה או שינוע דלקים דוודים או טורבינות לחום לתהליך הניקוי, הפרדה, ומיצוי המים מהגז לפיד לשריפת עודפי גז במצבי חירום
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	משאיות, רכבות או אסדות להובלה במצב הגזי או במצב מעובה
	פליטות לא מוקדיות	פליטות מתאן מהולכה ואחסון של גז טבעי דליפות מברזים, אטמים ושסתומים בצנרת המפעל דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג
	פליטות מתהליך	תהליכי הפחתה של פליטות גזים חומציים תהליכי הפרדת נוזלים נדיפים מהגז הטבעי פליטות ממחזור גליקול בתהליכי ייבוש של גז משווק
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	הפקה ומיצוי גז ממצבורים על ידי חברה קבלנית
	פליטות מתהליך	פליטות ממחזור גליקול בתהליכי ייבוש של הגז שנרכש
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הסעת צוותי שירות ובדיקות הנעשות על ידי קבלני משנה נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד
	פליטות לא מוקדיות	דליפות מצנרת אצל צרכן הקצה

³⁴ https://www.epa.gov/~media/files/ehs/climate-change/2009_ghg_compendium.ashx

³⁵ <http://www.epa.gov/ghgreporting/reporters/subpart/w.html>

טבלה א - 6: פליטות אופייניות בתהליכי ייצור ועיבוד נייר^{36 37 38}

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים ניחים	קומפרסורים לדחיסת גז ללחץ המתאים להובלה משאבות לתפעול מערכות האחסון וההולכה או שינוע הדלקים דוודים או טורבינות לחום התהליך
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	משאיות, רכבות או אסדות להובלת חומרי הגלם הפעלת ציוד כבד לתפעול מטעים
	פליטות לא מוקדיות	דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג
	פליטות מתהליך	פליטות מתהליכי עיבוד וצביעה של נייר
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים ניחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים ניחים	אנרגיה הדרושה לתהליכי עיבוד של חומר גולמי מיובא
	פליטות מתהליך	פליטות ממחזור נייר המבוצע על ידי קבלני משנה
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הסעת צוותי שירות ובדיקות הנעשות על ידי קבלני משנה הובלת פסולת נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד

³⁶ The International Council of Forest and Paper Associations (ICFPA), A Calculation Tools for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Pulp and Paper Mills, Version 1.3, December 2008

³⁷ Calculation Tools for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Pulp and Paper Mills, Ver 1.1, June 2005;
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Pulp_and_Paper_Guidance.pdf

³⁸ <http://www.epa.gov/ghgreporting/reporters/subpart/aa.html>

טבלה א - 7: פליטות אופייניות בתהליכי ייצור מוליכים למחצה³⁹ 40

מכלול	סיווג מקורות הפליטה	דוגמאות למקורות שעבורם צריך לחשב פליטות
1 – פליטות ישירות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	קומפרסורים לדחיסת גז ללחץ המתאים להובלה משאבות לתפעול מערכות האחסון וההולכה או שינוע הדלקים דוודים או טורבינות לחום התהליך
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הפעלת גנרטורים וציוד כבד אחר הדרוש לתפעול
	פליטות לא מוקדיות	דליפות של HFCs ממערכות קירור ומיזוג דליפות של תרכובות פלואורידיות מצנרת הייצור
	פליטות מתהליך	פליטות גזים פלואורידיים מתהליך הייצור של פיסות הסיליקון וחרטתן
2 – פליטות עקיפות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	שימוש בחשמל, קיטור או מים חמים שנרכשו מחוץ לתחומי המפעל
3 – פליטות עקיפות נוספות	שריפת דלקים במתקנים נייחים	אנרגיה הדרושה לתהליכי העיבוד של חומר גולמי מיובא
	פליטות מתהליך	פליטות מייצור סיליקון גולמי המשמש בתהליך הייצור
	שריפת דלקים במתקנים ניידים	הסעת צוותי שירות ובדיקות הנעשות על ידי קבלני משנה הובלת פסולת נסועה של עובדים לעבודה ולפגישות מחוץ למשרד

³⁹ Sector specific tools; https://ghgprotocol.org/calculation-tools#sector_specific_tools_id

⁴⁰ <http://www.epa.gov/ghgreporting/reporters/subpart/i.html>

נספח ב – מקדמי התחממות גלובלית עבור תערובות נוזלי קירור

טבלה ב - 1: מקדמי ההתחממות הגלובלית עבור תערובות מסחריות של נוזלי קירור

ASHRAE #	Blend Composition	GWP*
R-401A	53% HCFC-22, 34% HCFC-124, 13% HFC-152a	16
R-401B	61% HCFC-22, 28% HCFC-124, 11% HFC-152a	14
R-401C	33% HCFC-22, 52% HCFC-124, 15% HFC-152a	19
R-402A	38% HCFC-22, 6% HFC-125, 2% propane	2,100
R-402B	6% HCFC-22, 38% HFC-125, 2% propane	1,330
R-403B	56% HCFC-22, 39% PFC-218, 5% propane	3,444
R-404A	44% HFC-125, 4% HFC-134a, 52% HFC-143a	3,922
R-406A	55% HCFC-22, 41% HCFC-142b, 4% isobutane	0
R-407A	20% HFC-32, 40% HFC-125, 40% HFC-134a	2,107
R-407B	10% HFC-32, 70% HFC-125, 20% HFC-134a	2,804
R-407C	23% HFC-32, 25% HFC-125, 52% HFC-134a	1,774
R-407D	15% HFC-32, 15% HFC-125, 70% HFC-134a	1,627
R-407E	25% HFC-32, 15% HFC-125, 60% HFC-134a	1,552
R-408A	47% HCFC-22, 7% HFC-125, 46% HFC-143a	2,301
R-409A	60% HCFC-22, 25% HCFC-124, 15% HCFC-142b	0
R-410A	50% HFC-32, 50% HFC-125	2,088
R-410B	45% HFC-32, 55% HFC-125	2,229
R-411A	87.5% HCFC-22, 11% HFC-152a, 1.5% propylene	14
R-411B	94% HCFC-22, 3% HFC-152a, 3% propylene	4
R-413A	88% HFC-134a, 9% PFC-218, 3% isobutane	2,053
R-414A	51% HCFC-22, 28.5% HCFC-124, 16.5% HCFC-142b	0
R-414B	5% HCFC-22, 39% HCFC-124, 9.5% HCFC-142b	0
R-417A	46.6% HFC-125, 5% HFC-134a, 3.4% butane	2,346
R-422A	85.1% HFC-125, 11.5% HFC-134a, 3.4% isobutane	3,143

ASHRAE #	Blend Composition	GWP*
R-422D	65.1% HFC-125, 31.5% HFC-134a, 3.4% isobutane	2,729
R-423A	47.5% HFC-227ea, 52.5% HFC-134a	2,280
R-424A	50.5% HFC-125, 47% HFC-134a, 2.5% butane/pentane	2,440
R-426A	5.1% HFC-125, 93% HFC-134a, 1.9% butane/pentane	1,508
R-428A	77.5% HFC-125, 2% HFC-143a, 1.9% isobutane	3,607
R-434A	63.2% HFC-125, 16% HFC-134a, 18% HFC-143a, 2.8% isobutane	3,245
R-500	73.8% CFC-12, 26.2% HFC-152a, 48.8% HCFC-22	32
R-502	48.8% HCFC-22, 51.2% CFC-115	0
R-504	48.2% HFC-32, 51.8% CFC-115	325
R-507	50% HFC-125, 50% HFC-143a	3,985
R-508A	39% HFC-23, 61% PFC-116	13,214
R-508B	46% HFC-23, 54% PFC-116	13,396

* 100-year GWPs from Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Fourth Assessment Report (2007).
 GWPs of blended refrigerants are based on their HFC and PFC constituents, which are based on data from <http://www.epa.gov/ozone/snap/refrigerants/refblend.html>.

אנרגיה וסביבה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889
קרית הטכניון, חיפה 3200003
www.neaman.org.il