

## מבקר המדינה

הטיפול בפליטת גזי חממה בישראל





# מבקר המדינה

הטיפול בפליטת גזי חממה  
בישראל



ירושלים, כסלו התש"ע, דצמבר 2009

מס' קטלוגי 2009-007

ISSN 0793-1948

ניתן לקבל גירסה אלקטרונית של דוח זה באתר האינטרנט של

משרד מבקר המדינה בכתובת:

[www.mevaker.gov.il](http://www.mevaker.gov.il)

סדר : אונית שרותי מחשב בע"מ

הדפסה : דפוס כתר בע"מ

1. פליטת גזי חממה לאטמוספירה היא תופעה כלל-עולמית שגורמת, בין היתר, להתחממות כדור הארץ. כדי לצמצם את פליטתם ולגבש מדיניות בין-לאומית החלו מדינות העולם להתארגן כבר בתחילת שנות התשעים של המאה הקודמת.

ממשלת ישראל החלה אף היא להיערך להפחתת פליטת גזי החממה. ב-1996 אשררה הממשלה את אמנת המסגרת של האומות המאוחדות בדבר שינויי האקלים שנחתמה ב-1992, אשר מטרתה הייתה לייצב את כמות גזי החממה באטמוספירה ברמה שאינה מסכנת את מערכת האקלים, וב-2004 אשררה את אמנת קיוטו שהטילה על המדינות המפותחות מכסות להפחתת פליטתם בשנים 2008-2012. מדינת ישראל לא חויבה עד כה בעמידה ביעדי הפחתה.

לפי גורמים העוסקים בתחום איכות הסביבה, תהיה המאה ה-21 "המאה הירוקה". מדינה אשר תקדם את ההיערכות להפחתת גזי חממה תיהנה מפיתוח כלכלי ומהתקדמות טכנולוגית. מדינה שלא תיערך לכך עלולה להיפגע מבחינת מעמדה הבין-לאומי עד כדי הטלת מגבלות וסנקציות עליה. על כן הפחתת הפליטה של גזי החממה צריכה להיבחן לא רק מהזווית של מענה למחויבות פורמלית לעשות כן, אלא גם מבחינת התועלת החברתית והכלכלית ארוכת הטווח הגלומה בה.

2. בדצמבר 2009 תתקיים בקופנהגן, דנמרק, הוועידה ה-15 של האו"ם לשינוי אקלים, ובה אמורים להיקבע יעדי ההפחתה של פליטת גזי החממה לתקופה שלאחר שנת 2012. לקראת כינוסה יזם ארגון EUROSAI (The European Organisation of Supreme Audit Institutions) ביקורת משותפת על הטיפול בפליטת גזי חממה בכמה מדינות. את הביקורת ריכז משרד מבקר המדינה של פולין ונטלו בה חלק עשר מדינות. משרד מבקר המדינה השתתף לראשונה בפרויקט כזה; השתתפותו התאפשרה לאחר קבלת ישראל כחברה בארגון בספטמבר 2007.



**מיכה לינדנשטראוס, שופט (בדימ')**  
מבקר המדינה  
ונציב תלונות הציבור

ירושלים, ישראל, כסלו התש"ע  
דצמבר 2009

# הטיפול בפליטת גזי חממה בישראל

## תקציר

העלייה בריכוז גזי החממה<sup>1</sup> שבאטמוספירה, המתרחשת במאה וחמישים השנים האחרונות, וביתר שאת - בשלושת העשורים האחרונים, עלולה לגרום להתחממות של כדור הארץ. בקצב ההתחממות הנוכחי עלולים לרבות אירועי מזג אוויר קיצוניים - סופות, שיטפונות ובצורת; הקרחונים יימסו, פני הים יעלו ואזורים נרחבים יוצפו. באזורים מסוימים יתמעטו המשקעים, ויגדל המחסור במים לשתייה ולחקלאות.

בשני העשורים האחרונים נעשו פעולות במישור הבין-לאומי להפחתת פליטת גזי החממה ולמניעת ההתחממות הגלובלית: בשנת 1992 נחתמה אמנת המסגרת של האומות המאוחדות בדבר שינויי האקלים<sup>2</sup> במטרה לייצב את כמות גזי החממה באטמוספירה ברמה שאינה מסכנת את מערכת האקלים. מאז התקיימה סדרת ועידות בין-לאומיות לקידום היישום של עקרונות האמנה. ישראל אשררה אמנה זו בשנת 1996; ב-2004 אשררה הממשלה את אמנת קיוטו שהטילה על המדינות המפותחות מכסות הפחתה של פליטת גזי חממה בשנים 2008-2012. יצוין כי מדינת ישראל לא חויבה עד כה בעמידה ביעדי הפחתה.

משרד מבקר המדינה בדק בחודשים מרס-יולי 2009, במסגרת ביקורת בין-לאומית משותפת של מדינות המיוצגות בארגון האירופי למוסדות ביקורת עליונים (EUROSAI)<sup>3</sup>, את הטיפול בישראל בפליטת גזי החממה. להלן מצוינים מקצת הממצאים.

מעקב אחר שינויי אקלים: השירות המטאורולוגי אחראי לתצפיות מטאורולוגיות ולתצפיות אקלים בישראל. הוא מתקשה בניטור רב-שנתי של שינויים אקלימיים: השירות חסר כוח אדם מקצועי, מתקשה בתחזוקת רשת התחנות המטאורולוגיות ועיבד באופן חלקי בלבד את הנתונים שנאספו לצורך הניטור.

1 גזי החממה העיקריים: פחמן דו-חמצני ( $\text{CO}_2$ ), הנפלט בעיקר משרפת דלקים בתחנות כוח לייצור חשמל, בתעשייה ובתחבורה; מתאן ( $\text{CH}_4$ ), הנפלט ממטמנות פסולת וממכונני טיהור שפכים בעקבות פירוק פסולת אורגנית ללא חמצן, בתהליכי עיכול של בעלי חיים ובגידול אורז בשטחים מוצפים; דו-חנקן חמצני ( $\text{N}_2\text{O}$ ), הנפלט בתהליכי שרפת דלקים ובתהליכים מיקרוביים בקרקע ובמים המושפעים משימוש בחומרי דישון המכילים חנקן; כלורו-פלורו-פחמימנים (CFC'S) - גזים פריאונניים, הפוגעים גם בשכבת האוזון בסטרטוספירה; אוזון ( $\text{O}_3$ ) הנוצר בשכבה הקרובה לקרקע כתוצאה מתגובות כימיות שבהן משתתפים מזהמי אוויר וקרינת שמש.

2 United Nations Framework Convention on Climate Change

3 The European Organisation of Supreme Audit Institutions

פעילות להפחתת הפליטה של גזי חממה: בשנים 1996 ו-2001 החליטה הממשלה להגדיר מדיניות להפחתת הפליטה של גזי החממה. בהתאם לכך הוקמה ועדה בין-משרדית בראשות המשרד להגנת הסביבה, והוכנו עבודות שבחנו אמצעים שונים להפחתת פליטתם במגזרי הפעילות המשקיים השונים כבסיס לתכנית פעולה לאומית. אולם עד סיום הביקורת, יולי 2009, לא גיבש המשרד תכנית פעולה לאומית להפחתת הפליטה של גזי חממה ואף לא הצליח להשלים את הכנת התשתית המקצועית הדרושה לכך<sup>4</sup>.

ניטור של גזי החממה: את הפליטה של גזי החממה ברמה הארצית מנטרת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אשר מחשבת משנת 2005 מדי שנה את פליטת גזי החממה העיקריים. עם זאת, הנתונים אינם מפורטים דיים לצורך פיקוח ובקרה אפקטיביים על מקורות הפליטה; כמו כן, עדיין אין ללשכה נתונים סטטיסטיים על הפחתת הפליטה הנגזרת מפרויקטי ה-CDM<sup>5</sup> ועל תרומתן של טכנולוגיות הפחתה חדשות שפותחו וביגין יש לשנות את מקדמי הפליטה בתחשיבי הלשכה. נוסף על כך, ניטור הפליטה של גזי החממה אינו מוסדר בחקיקה, בתקנות או בנהלים משרדיים. ההחלטה על חישוב פליטתם הייתה החלטה פנימית של הלשכה והיא נסמכת על סמכותה לאיסוף נתונים על איכות הסביבה מכוח פקודת הסטטיסטיקה. כצעד משלים ליזמתה החשובה של הלשכה יש, לדעת משרד מבקר המדינה, להסדיר באופן רשמי את ניטור פליטת גזי החממה - יש לקבוע את הגורם האחראי לכך, את דרכי הניטור, את המידע שיש לאסוף בו ואת רמת הפירוט הנדרשת בו בהתאם לסוגי הגזים ולגורמים הפולטים אותם.

## סיכום

לפי גורמים העוסקים בתחום איכות הסביבה, תהיה המאה ה-21 "המאה הירוקה". מדינה אשר תקדם את ההיערכות להפחתת גזי חממה תיהנה מצבירת ידע, מפריצות דרך טכנולוגיות, מרישום פטנטים ומהגדלת היצוא. לעומת זאת, מדינה שלא תיערך להפחתת הפליטה של גזי חממה עלולה להיפגע מבחינת מעמדה הבין-לאומי עד כדי הטלת מגבלות וסנקציות עליה.

לפיכך יש לבחון את יישום האמצעים להפחתת הפליטה של גזי החממה לא רק מהזווית של מענה למחויבות פורמלית להפחתתם, אם תוטל בעתיד על ישראל, ומן ההיבט של העלות התקציבית הישירה הכרוכה בכך, אלא גם מבחינת התועלת

4 בנובמבר 2009, לאחר סיכום דוח הביקורת, הודיע השר להגנת הסביבה במכתב למבקר המדינה כי משרדו השלים את התשתית המקצועית הנדרשת להכנת תכנית פעולה לאומית להפחתת פליטת גזי חממה בישראל, וכי משרדו גיבש את מדיניותו ויעדיו בנושא זה. עוד הוסיף השר, כי על הממשלה לדון בהקדם במדיניות זו ולהחליט על הפעולות להפחתת פליטת גזי החממה.

5 מנגנון הפיתוח הנקי (Clean Development Mechanism) הוא מנגנון פיננסי בבסיסו, המאפשר סחר בין-לאומי בגזי חממה. המנגנון כונן בשנת 1997 במסגרת פרוטוקול קיוטו. הוא מאפשר למדינות מפותחות לרכוש ממדינות מתפתחות "זכויות הפחתת פליטה" שמחליפות הפחתת פליטה של גזי חממה אצלן ונועד לסייע למדינות המפותחות לעמוד ביעדי ההפחתה, ולמדינות מתפתחות - לקדם פרויקטים העומדים בקריטריונים של פיתוח בר-קיימא.

**החברתית והכלכלית ארוכת הטווח הגלומה באמצעים אלה. כדי להבטיח עיצוב ויישום של מדיניות אפקטיבית להפחתת הפליטה של גזי חממה, יש לפתח ולהרחיב הן את מערך התצפיות והמעקב אחר שינויי האקלים והן את מערך ניטור הפליטות.**



## מבוא

1. אחד התנאים לקיום חיים על פני כדור הארץ הוא גזי חממה באטמוספירה שסביבו<sup>6</sup>: גזים אלה כוללים חלק מהקרינה ארוכת הגל המוקרנת מפני הקרקע ומומרת לחום. בלי גזים אלה הטמפרטורה על פני כדור הארץ הייתה צונחת מ-15 מעלות צלסיוס במוצק ל-18 מעלות צלסיוס מתחת לאפס במוצק. אולם ריכוז יתר של גזי חממה באטמוספירה עלול לגרום להתחממות של כדור הארץ - תהליך שלדעת מדענים אכן מתרחש במאה וחמישים השנים האחרונות, וביתר שאת - בשלושת העשורים האחרונים. שרפה של דלקים היא הסיבה העיקרית לעלייה בריכוז גזי החממה באטמוספירה<sup>7</sup>.

אם ימשך קצב ההתחממות הנוכחי, צפוי שהטמפרטורה הממוצעת על פני כדור הארץ תעלה ב-1.5-3.5 מעלות צלסיוס בתוך 30-40 השנים הבאות; ירכו אירועי מזג אוויר קיצוניים - סופות, שיטפונות ושנות בצורת; קרחונים יימסו ופני הים יעלו בכ-50-140 ס"מ במאה השנים הבאות, ולכן יוצפו אזורים נרחבים; באזורים שונים המשקעים יתמעטו, וייווצר מחסור הולך וגובר במים לשתייה ולחקלאות.

2. בשני העשורים האחרונים נעשו פעולות בין-לאומיות להפחתת פליטת גזי החממה ולמניעת ההתחממות הגלובלית: בשנת 1992 חתמו 154 מדינות על אמנת המסגרת של האו"ם בנושא שינוי האקלים (להלן - אמנת האקלים), שמטרתה הייתה לייצב את כמות גזי החממה באטמוספירה ברמה שאינה מסכנת את מערכת האקלים. מאז התקיימה סדרת ועידות בין-לאומיות לקידום היישום של עקרונות האמנה. ישראל אשררה אותה במאי 1996 והקימה ועדה בין-משרדית על מנת לגבש מדיניות ממשלתית להפחתת פליטת גזי החממה.

בוועידה השלישית של אמנת האקלים, שהתקיימה בדצמבר 1997 בקיוטו שביפן בהשתתפות נציגים מ-161 מדינות, ובהן ישראל, נוסח "פרוטוקול קיוטו". ישראל אשררה את פרוטוקול קיוטו בפברואר 2004. הפרוטוקול הטיל על המדינות המפותחות<sup>8</sup> מכסות להפחתת הפליטה של גזי

6 אלה גזי החממה העיקריים: פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ), הנפלט בעיקר משרפת דלקים בתחנות כוח לייצור חשמל, בתעשייה ובתחבורה; מתאן ( $CH_4$ ), הנפלט ממטמנות פסולת וממכונני טיהור שפכים בעקבות פירוק פסולת אורגנית ללא חמצן, בתהליכי עיכול של בעלי חיים ובגידול אורז בשטחים מוצפים; דו-חנקן חמצני ( $N_2O$ ), הנפלט בתהליכי שרפת דלקים ובתהליכים מיקרוביים בקרקע ובמים המושפעים משימוש בחומרי דישון המכילים חנקן; כלורו-פלורו-פחמימנים (CFC'S) - גזים פריאוניים, הפוגעים גם בשכבת האוזון בסטרטוספירה; אוזון ( $O_3$ ), הנוצר בשכבה הקרובה לקרקע כתוצאה מתגובות כימיות שבהן משתתפים מזהמי אוויר וקרינת שמש.

7 המקור לנתונים - אתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il).

8 אמנת האקלים מסווגת את המדינות החברות בה לשתי קבוצות: מדינות מפותחות ומדינות מתפתחות. המדינות המפותחות הן המדינות המתועשות אשר תרמו בעבר לעליית ריכוז גזי החממה באטמוספירה ויש להן יכולת כלכלית ומוסדית לטפל בבעיה זו. יתר המדינות, ביניהן ישראל, סווגו כמדינות מתפתחות.

חממה במהלך השנים 2008-2012 בהשוואה לרמות הפליטה שנמדדו בשנת 1990 ויצר מנגנוני סחר בגזי חממה שנועדו לסייע למדינות אלה לעמוד ביעדי הפחתה, וביניהם מנגנון הפיתוח הנקי - CDM<sup>9</sup>. בדצמבר 2007, בוועידה ה-13 של הצדדים לאמנת האקלים שהתקיימה בבאלי שבאינדונזיה, הוחלט על כניסה למו"מ בין המדינות שחתמו עליה לקביעת יעדי הפחתת הפליטה של גזי חממה לתקופה שלאחר שנת 2012 בוועידה ה-15 של הצדדים לאמנת האקלים שתתקיים בקופנהגן בדצמבר 2009.

בינואר 2009 חתמו כמה מדינות המיוצגות בארגון האירופי למוסדות ביקורת עליונים (EUROSAI<sup>10</sup>) על הסכם לשיתוף פעולה לעריכת ביקורת משותפת בנושא הטיפול בפליטת גזי חממה. במסגרת ביקורת זו בדק משרד מבקר המדינה את הנושא בישראל<sup>11</sup>. תכנית הביקורת עוצבה במשותף על ידי כל המדינות שעושות את הביקורת והתייחסה לשלושה נושאים עיקריים: המעקב אחר שינויי אקלים - תצפיות אקלימיות לזיהוי שינויי אקלים, ניתוחם, וחיזוי שינויי אקלים עתידיים; הפעילות להפחתת פליטת גזי החממה - המדיניות שעוצבה בידי הממשלה ובידי המשרדים האחראים לפעילות שבמסגרתה נפליטים גזי חממה, יישומה ותוצאותיה (במסגרת זו נבחן ביתר הרחבה מגור ייצור האנרגיה, האחראי למרבית פליטת גזי החממה); ניטור פליטת גזי החממה והדיווח עליה. הביקורת נערכה בחודשים מרס-יולי 2009 במשרד להגנת הסביבה, בשירות המטאורולוגי ובלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. בדיקות השלמה נערכו במשרד התשתיות הלאומיות (להלן - משרד התשתיות), ב"חברת החשמל לישראל בע"מ" (להלן - חברת החשמל), במשרד התחבורה ובמשרד האוצר.

## תצפיות על שינויי אקלים ומעקב אחריהם

1. השירות המטאורולוגי, שהוא יחידת סמך במשרד התחבורה, אחראי לעריכת תצפיות מטאורולוגיות ותצפיות אקלים בישראל. אלה תפקידיו העיקריים<sup>12</sup>: הכנת תחזיות מזג האוויר; הקמה, הפעלה ואחזקה של רשת לאומית של תחנות מטאורולוגיות; עריכת תצפיות מטאורולוגיות להבטחת נתונים אקלימיים אמינים ותקינים של המדינה; הקמה, הפעלה ואחזקה של מאגר לאומי של נתונים מטאורולוגיים בסיסיים; עשיית מחקרים מטאורולוגיים יישומיים; אחריות לפעילות הבין-לאומית של ישראל במטאורולוגיה במסגרת חברותו בארגון המטאורולוגי העולמי; אספקת מידע מטאורולוגי גולמי ומעובד לצרכנים בארץ ובחו"ל.

9 מנגנון הפיתוח הנקי (Clean Development Mechanism) הוא מנגנון פיננסי בבסיסו, המאפשר סחר בין-לאומי בגזי חממה. המנגנון כונן בשנת 1997 במסגרת פרוטוקול קיוטו. הוא מאפשר למדינות מפותחות לרכוש ממדינות מתפתחות "זכויות הפחתת פליטה" שמחליפות הפחתת פליטה אצלן ונועד לסייע למדינות המפותחות לעמוד ביעדי הפחתת פליטת גזי חממה, ולמדינות מתפתחות - לקדם פרויקטים העומדים בקריטריונים של פיתוח בר-קיימא.

10 משרד מבקר המדינה הישראלי התקבל לארגון בשנת 2007.

11 אלה המדינות המקיימות את הביקורת המשותפת: אוקראינה, אזרבייג'ן, אסטוניה, דנמרק, ישראל, מקדוניה, פולין, קפריסין, רוסיה, שווייץ. משרד מבקר המדינה הפולני מרכז אותה.

12 לפי אתר האינטרנט של השירות המטאורולוגי [www.ims.gov.il](http://www.ims.gov.il)

השירות המטאורולוגי פועל ללא הסדרה בחקיקה הראשית, ועד למועד סיום הביקורת, יולי 2009, טרם הסתיימו הליכי חקיקת הצעת חוק משנת 2000 להסדרת השירותים שעליו לספק.

2. להפקת נתונים הנחוצים לחיזוי שינויי אקלים נדרשים, בין היתר, מדידות רציפות ואמינות בפרקי זמן ארוכים של תופעות מטאורולוגיות ורישום נתוניהן; בקרה שוטפת על הנתונים המתקבלים מהתחנות; ועיבוד סטטיסטי שלהם.

השירות המטאורולוגי נתקל בקשיים בכיצוע פעולות לצורך הניטור הרב-שנתי של שינויים אקלימיים: השירות חסר כוח אדם מקצועי ומתקשה בתחזוקת רשת התחנות המטאורולוגיות; נתונים היסטוריים שהוקלדו למאגר לא עברו בקרה יסודית; העיבוד הסטטיסטי של הנתונים שנאספו לצורך הניטור היה מצומצם עד כה.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מספטמבר 2009 מסר משרד התחבורה כי "עקב פרישה של עובדים וביטול משרות בשירות המטאורולוגי בתחום אחזקת רשת תחנות, ולאור מצבן התחזוקתי של התחנות המטאורולוגיות, העלתה מנהלת השירות המטאורולוגי הצעה לרכישת השירותים הנדרשים במיקור חוץ... אגף התקציבים במשרד התחבורה בוחן את תוספת התקציבים במסגרת כלל תקציבי השירות המטאורולוגי ובהתאם לסדר עדיפות כולל של המשרד בתקציב הרגיל ובתקציב הפיתוח". עוד מסר משרד התחבורה בתשובתו זו, כי לשירות המטאורולוגי נדרשות שלוש משרות נוספות בתחומי חיזוי אקלימי, עיבוד נתונים אקלימיים ובקרתם. דרישה לתוספת משרות לעיסוק בתחומים אלה הועברה לגורמים הרלוונטיים במשרד התחבורה והנושא יטופל בהתאם לסדר עדיפות כולל שלו.

3. השירות המטאורולוגי משתתף בפעילות של גופים בין-לאומיים ואזוריים בתחום שינויי אקלים: מנהלת השירות המטאורולוגי היא נציגת המדינה בארגון ה-IPCC<sup>13</sup>, ובהכנת הדוח הרביעי של הארגון שולב גם חוקר ישראלי; השירות המטאורולוגי מספק נתונים לפרויקט של הארגון המטאורולוגי העולמי להפעלת תחנה מטאורולוגית סולרית (אך אינו מעורב בפעילות המחקרית); הוא מספק נתונים לפרויקט של בניית בסיס נתונים אקלימיים כלל אירופי, שמרכז השירות המטאורולוגי ההולנדי (אך אינו משתתף בעיבודם).

השתלבות השירות המטאורולוגי בפעילויות בין-לאומיות הנוגעות לשינויי אקלים, המתוארת לעיל, מוגבלת למדי והוא מתקשה להרחיבה בשל היעדר משאבי מחשוב מתאימים להרצת מודלים עונתיים ואקלימיים ובשל מיעוט פעילות מחקרית בתחומי ניטור שינויים אקלימיים וחיזוי אקלימי בישראל.

13 Intergovernmental Panel on Climate Change - הפאנל הבין-ממשלתי על שינויי אקלים - המסגרת הבין-לאומית אשר מרכזת את הידע המדעי המצטבר במחקרים על שינויי אקלים שמתבצעים ברחבי העולם; הארגון נוסד בידי הארגון המטאורולוגי העולמי (World Meteorological Organization) ותכנית האו"ם לסביבה (United Nations Environment Program) UNEP.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מסר משרד התחבורה כי לצורך הרצת מודלים אקלימיים לחיזוי נדרשת לשירות המטאורולוגי תוספת תקציב לרכישת מחשב מתאים; תוספת זו תוצג לאישור המנכ"ל בהצעת התקציב לשנת 2010.

## הפחתת הפליטה של גזי חממה

גז החממה העיקרי הנפלט בישראל הוא פחמן דו-חמצני. בשנת 2007 נפלטו כ-67 מיליון טון פחמן דו-חמצני, שהם כ-87% מפליטת גזי החממה. הגורם העיקרי לפליטת הפחמן הדו-חמצני הוא שרפת דלקים, בייחוד בייצור אנרגיה, כולל ייצור חשמל (כ-63%), ובהנעת כלי התחבורה (כ-22%). על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, פליטת כל גזי החממה בישראל בתרגום למונחי פחמן דו-חמצני<sup>14</sup> נאמדה כ-76.8 מיליון טון בשנת 2007, לעומת כ-62.7 מיליון טון בשנת 1996 - עליה של 22%. עם זאת, פליטת גזי חממה לנפש במונחי פחמן דו-חמצני ירדה מ-11.03 טון לנפש בשנת 1996 ל-10.69 טון לנפש בשנת 2007 - ירידה של 3.1%.

מדינת ישראל אינה כלולה ברשימת המדינות המפותחות הכלולות בנספח לפרוטוקול קיוטו, ועל כן לא חלה עליה חובת הפחתה של פליטת גזי חממה בשיעורים מוגדרים. ואולם ממשלת ישראל קיבלה החלטות בעניין, ובעקבותיהן נעשו פעולות מסוימות, כמתואר להלן.

1. במאי 1996 החליטה הממשלה<sup>15</sup> על הצטרפות לאמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינויי אקלים, על אשרור האמנה ועל הקמת ועדה בין-משרדית לגיבוש מדיניות להפחתת פליטת גזי חממה. בנובמבר 2000 הגישה ישראל לאו"ם דוח על פליטת גזי החממה בתחומה ועל מדיניותה ופעולותיה בנושא<sup>16</sup> בהתאם לעקרונות אמנת האקלים שאימצה. בדוח לאו"ם הודיעה ישראל, בין היתר, כי היא מחויבת לתכנן וליישם תכנית לאומית הכוללת אמצעים למיתון שינויי אקלים. בפברואר 2001 החליטה הממשלה<sup>17</sup> לנקוט פעולות להפחתת הפליטה של גזי חממה על סמך המסקנות שיתקבלו בוועדה הבין-משרדית שהוקמה לפי החלטתה משנת 1996. המשרד להגנת הסביבה, שעמד בראש הוועדה הבין-משרדית וריכז את הטיפול בעניין, קיבל בשנים 2000 ו-2001 ממומחים לנושא עבודות בדבר אמצעים פוטנציאליים להפחתת פליטת גזי החממה.

למרות החלטות הממשלה בשנים 1996 ו-2001 והעבודות שהוגשו בנושא למשרד להגנת הסביבה, הוא לא גיבש יעדים להפחתת פליטת גזי חממה ולא גיבש צעדים להפחתה כזאת; פעילות הוועדה הבין-משרדית נפסקה בשנת 2004 מבלי שהגישה לאישור הממשלה מסקנות בדבר הפעולות הנדרשות להפחתת פליטת גזי חממה.

14 השפעת גזי החממה מתורגמת להשפעת הפחמן הדו-חמצני, שהוא גז החממה העיקרי, באמצעות יחס מתמטי שפותח לצורך כך והוא בשימוש ה-IPCC.

15 החלטת ממשלה מס' 815 מ-5.5.96.

16 ראו:

*Israel National Report on Climate Change: "First National Communication to the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change"*, State of Israel, Ministry of the Environment, Jerusalem, November 2000.

17 החלטת ממשלה מס' 2913 מ-15.2.01.

2. בשנת 2007 החליט המשרד להגנת הסביבה על הכנת עבודה לבחינת היערכות ישראל להפחתת פליטת גזי חממה בתקופה שלאחר שנת 2012 (להלן - העבודה), מועד תום תוקפו של פרוטוקול קיוטו. להכנתה נשכרה חברת ייעוץ חיצונית (להלן - חברת הייעוץ) והוקמה ועדה בין-משרדית לליוויה. במרכז שבו נבחרה חברת הייעוץ נאמר, בין היתר, שהשירותים יכללו בנייה וניתוח של תרחישים שונים להפחתת הפליטה של גזי חממה, חישובי עלות תועלת כלכלית למשק עבור כל תרחיש וחלופה והמלצה על אימוץ מדיניות מיטבית להפחתת הפליטה של גזי חממה "לעומת השלכות משקיות אחרות".

בינואר 2009 הוגשה העבודה למשרד ולוועדה הבין-משרדית שליוותה את הכנתה. העבודה כללה בין היתר את אלה: תחזית לפליטת גזי חממה עד לשנת 2025; ניתוח חלופות להפחתתה וחישובי עלות-תועלת כלכליים מדגמיים של יישום אמצעים רלוונטיים שונים; המלצות למדיניות ולהמשך הפעילות הנדרשת. באפריל 2009 החליט המשרד להתקשר עם מכון מחקר לעבודת המשך שתכלול ניתוח של אמצעים להפחתת פליטת גזי חממה, הפרוטנציאל ליישומם והשפעתם הכלכלית. באוגוסט 2009 החליט המשרד להתקשר להכנת הבסיס לתכנית פעולה לאומית גם עם חברת ייעוץ בין-לאומית, אשר ניתחה את פוטנציאל הפחתת גזי חממה עבור כמה מדינות.

המשרד להגנת הסביבה החל להזמין עבודות לבחינת אמצעים להפחתת פליטת גזי חממה כבר בשנת 2000, כאמור לעיל. העובדה שכמעט עשור לאחר מכן לא השלים את תהליך גיבוש התשתית המקצועית הנדרשת לו להכנת תכנית פעולה לאומית מלמדת שהתכנון והניהול של התהליך היו בלתי-אפקטיביים<sup>18</sup>.

3. במאי 2009 החליטה הממשלה להקים ועדת שרים להיערכות לשינויי אקלים. ביוני 2009 החליטה ועדת השרים את ההחלטות האלה<sup>19</sup>: (א) להקים ועדת מנכ"לים להיערכות והסתגלות לשינויי אקלים והפחתת פליטת גזי חממה בראשות מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה ולהטיל עליה לגבש המלצה לתכנית פעולה לאומית להפחתת פליטת גזי חממה בישראל ולהביאה לאישור ועדת השרים בתוך שנה מיום קבלת ההחלטה. התכנית תתבסס בין השאר על הסכמות שיושגו במישור הבין-לאומי ותקבע בין היתר את אלה: יעדים לאומיים להפחתת פליטת גזי חממה; קריטריונים לחישוב יעדי הפחתה; אמצעי הפחתה ודרכי יישומם; לוחות זמנים ואבני דרך; היבטים כלכליים ותקציביים הנובעים מיישום אמצעי הפחתה; מדדי תפוקה ותוצאה לעמידה ביעדי התכנית. (ב) למנות צוותי עבודה לגיבוש תכניות הפחתה של פליטת גזי חממה בתחומים האלה: שימור והתייעלות אנרגטית; בנייה ודיור; ייעול תהליכי ייצור חשמל; תחבורה; חקלאות; פסולת; שימושי קרקע; מים; אנרגיות מתחדשות. תכניות הפעולה של הצוותים יוגשו לוועדת המנכ"לים בתוך שישה חודשים ממועד קבלת ההחלטה. צוותי העבודה יגישו לוועדת המנכ"לים גם דוחות ביניים שישמשו בסיס לגיבוש המדיניות לקראת ועידת המדינות החברות באמנת האקלים, שתתקיים בקופנהגן בדצמבר 2009. (ג) ועדת המנכ"לים תגבש הצעת מדיניות לגבי הפחתת פליטת גזי חממה בישראל שתשמש מצע לדיונים הצפויים בוועידת קופנהגן, והצעת מדיניות זו תוצג לממשלה ולוועדת השרים לפני התכנסות הוועידה.

18 בנובמבר 2009, לאחר סיכום דוח הביקורת, הודיע השר להגנת הסביבה במכתב למבקר המדינה כי משרדו השלים את התשתית המקצועית הנדרשת להכנת תכנית פעולה לאומית להפחתת פליטת גזי חממה בישראל, וכי משרדו גיבש את המדיניות ויעדיו בנושא זה. עוד הוסיף השר, כי על הממשלה לדון בהקדם במדיניות זו ולהחליט על הפעולות להפחתת פליטת גזי חממה.

19 החלטה חמ/1 של ועדת שרים להגנת הסביבה והיערכות לשינויי אקלים, 9.6.09.

יש לציין כי בשנת 2008 נחקק חוק אוויר נקי, התשס"ח-2008, במטרה לשפר את איכות האוויר ולהפחית את זיהומו כאמצעי להגנה על האדם ועל הסביבה. החוק מגדיר מהו חומר מזהם וקובע, בין היתר, את הרגולציה והניטור הנדרשים בעניין פליטת מזהמים. הסדרים אלה יכולים לשמש כבסיס לוויסות פליטת מזהמים המשפיעים על שינויי אקלים ולניטורם. בישראל פועל מערך ניטור של מזהמים מסוימים ברמה הארצית וברמה המקומית, ומאז 1992 נאכפת הרמה המותרת של פליטת האוזון לפי תקנות איכות האוויר.

מהתואר לעיל עולה שבשנים 1996 ו-2001 החליטה הממשלה להגדיר מדיניות להפחתת פליטת גזי החממה. לשם כך הוקמה ועדה בין-משרדית בראשות המשרד להגנת הסביבה, והוכנו עבודות שבחנו אמצעים שונים להפחתת פליטת גזי החממה במגזרי הפעילות המשקית כבסיס לתכנית פעולה לאומית. אולם עד סיום הביקורת, יולי 2009, לא גיבש המשרד תכנית פעולה לאומית להפחתת פליטת גזי חממה ואף לא הצליח להשלים את הכנת התשתית המקצועית הדרושה לו לצורך כך.<sup>20</sup>

## סקטור האנרגיה

1. לפי ארגון ה-IPCC, סקטור האנרגיה כולל כל תהליך שבו נשרף דלק לצורך ייצור אנרגיה. פעילויות אלו כוללות שרפת דלק לייצור חשמל, חום וקיטור בתהליכי ייצור ובנייה, שרפת דלק במנועי כלי רכב, שרפת דלק לייצור חום ואנרגיה במבני מגורים ומוסדות ועוד. פרק זה של הדוח יתמקד בשרפת דלק לייצור חשמל - התורמת העיקרית לפליטת גזי החממה בסקטור האנרגיה כולו.

למערך ייצור החשמל של ישראל מאפיינים ייחודיים ביחס למדינות המערב המקשים על פיתוחו וניהולו, ובהם מחסור במקורות מחצביים עצמיים הדרושים לייצור חשמל, היוצר תלות ביבוא דלקים מחו"ל; קושי מהותי לייצר חשמל באמצעות אנרגיה גרעינית מסיבות גאו-פוליטיות; מגבלות גאו-פוליטיות שאינן מאפשרות התחברות לרשתות החשמל של המדינות השכנות, דבר המחייב ניהול משק חשמל עצמאי וסגור; משאבי קרקע מצומצמים שמגבילים את הרחבת מערך ייצור החשמל.

לפי נתוני משרד התשתיות וחברת החשמל, פליטת גזי חממה בישראל כתוצאה מייצור חשמל בלבד הייתה כ-40.2 מיליון טון CO<sub>2</sub> בשנת 2008. שיעור פליטת גזי חממה מייצור חשמל מפליטת גזי החממה בכלל, במונחי CO<sub>2</sub>, היה כ-53% בשנת 2007, דהיינו, יותר ממחצית גזי החממה הנפלטים בישראל מקורם בייצור חשמל. בשנת 2008 יוצרו כ-65% מן החשמל באמצעות פחם, 26% באמצעות גז טבעי, והשאר - באמצעות סולר ומזוט. להרכב דלקים זה השפעה מכרעת על רמת הפליטה של הגזים - בשנת 2008 הביא ייצורו של קילוואט חשמל באמצעות פחם לפליטה של 0.85 ק"ג CO<sub>2</sub>, וייצורו של קילוואט חשמל באמצעות גז טבעי גרם פליטה של 0.47 ק"ג CO<sub>2</sub>. השינוי בהרכב הדלקים בייצור חשמל בא לידי ביטוי גם במגמת ירידה בפליטה

20 ראו הערת שוליים 18.

## הטיפול בפליטת גזי חממה בישראל

הסגולית של CO<sub>2</sub> בייצור חשמל (כמות CO<sub>2</sub> הנפלטת בייצור קילוואט-שעה): בשנים 2003-2008 ירד שיעור פליטה זו מ-830 גרם CO<sub>2</sub> לקילוואט-שעה ל-740 גרם CO<sub>2</sub> לקילוואט-שעה.

התחזית לפליטת CO<sub>2</sub> מייצור חשמל המצוינת בעבודה במסגרת התרחיש "עסקים כרגיל" (המשך המדיניות הקיימת) מציגה גידול בפליטתו עד כדי 62.3 מיליון טון CO<sub>2</sub> בשנת 2025.

2. בנובמבר 2002 החליטה הממשלה<sup>21</sup> לעודד הקמת מתקני חשמל ותחנות כוח לייצור חשמל באמצעות אנרגיות מתחדשות (אנרגיות המופקות משמש, רוח, מים, פסולת אורגנית ושפכים) על ידי יצרני חשמל פרטיים וחברת החשמל; נקבע שהחל משנת 2007 יופקו לפחות 2% מהחשמל המסופק לצרכנים על ידי מתקני אנרגיה מתחדשת, ושיעור זה יעלה בקצב של אחוז אחד בכל שלוש שנים כך שמשנת 2016 יהיה 5% לפחות.

היעד לשנת 2007 שנקבע בהחלטת הממשלה הנ"ל לא הושג: בשנת 2007 יוצרו כ-0.2% מן החשמל בישראל באמצעות אנרגיות מתחדשות<sup>22</sup>. יתר על כן, על פי נתוני חברת החשמל, פליטת CO<sub>2</sub> בגלל ייצור חשמל גדלה מ-34.6 מיליון טון בשנת 2000 ל-40.9 מיליון טון בשנת 2007, גידול של 18%, לעומת גידול של 6% בפליטת גזי החממה בישראל בשנים הללו במונחי CO<sub>2</sub> (מ-72.4 מיליון טון בשנת 2000 ל-76.8 מיליון טון בשנת 2007). עם זאת יש לציין, כי ייצור החשמל באמצעות גז טבעי גדל משיעור אפסי בתחילת העשור לשיעורים של 20% בשנת 2007 ו-26% בשנת 2008 - תהליך אשר מיתן את הגידול בפליטת CO<sub>2</sub> בתהליך ייצור החשמל.

3. באוקטובר 2007 השלים משרד התשתיות הכנת תכנית-אב למשק החשמל לשנים 2007-2030. נקבע בתכנית יעד אסטרטגי של "הקטנה של פליטת גזי חממה לנפש בטווח הארוך, כך שלא תעלה על המקובל במדינות המפותחות". בתכנית צוינו יעדים בתחום פיתוח מערכת החשמל, שיש בהם כדי לתרום להפחתת הפליטה של גזי החממה.

נמצא כי תכנית-האב שגיבש משרד התשתיות אינה נותנת מענה ראוי להשגת היעד האסטרטגי הנזכר לעיל: אין בה קביעה של טווח הזמן הנדרש להשגת הרמה הנדרשת של הפחתת הפליטה של גזי החממה לנפש; אין בה התייחסות לפוטנציאל הכמותי של הפחתת פליטת גזי החממה של האמצעים לפיתוח מערכת החשמל. לכן תכנית-האב אינה מניחה תשתית להשגת היעד האסטרטגי שצוין אלא מותירה אותו בגדר הצהרה כללית בלבד.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מאוגוסט 2009 מסר משרד התשתיות כי "תכנית אב למשק החשמל מהווה חלק מתכנית אב של משק האנרגיה, הנמצאת עדיין במצב של טיוטה לדיון... בכוונת המשרד לעדכן תכנית אב למשק האנרגיה ולהתאים אותה להתפתחויות האחרונות".

21 החלטת ממשלה מס' 2664 (חכ/44) מ-4.11.02.

22 דוח מבקר המדינה 59 (2009), "שימור אנרגיה וניצול אנרגיות מתחדשות במשק החשמל", עמ' 1219.

לדעת משרד מבקר המדינה, במסגרת עדכון תכנית-האב למשק האנרגיה על משרד התשתיות לקבוע כיצד יושג היעד האסטרטגי שלו בתחום פליטת גזי חממה באמצעות הפעולות הנדרשות לשם כך ולווח זמנים.

משרד התשתיות הציג בתכניות העבודה השנתיות שלו לשנים 2008 ו-2009 יעדים בתחום הגברת השימוש באנרגיות מתחדשות ובתחום שימור האנרגיה. בהשגתם של יעדים אלה יש, בין היתר, כדי להפחית את פליטת גזי החממה מייצור אנרגיה.

עם זאת, תכניות העבודה השנתיות שלו לא התייחסו להפחתת פליטת גזי חממה מייצור אנרגיה עם ציון של יעדי הפחתה ולווח זמנים מחייב. יתר על כן, בתכניות העבודה לא מצוין מה תהיה התרומה של הגברת השימוש באנרגיות מתחדשות ושימור האנרגיה שצוינו בהן להפחתת הפליטה של גזי החממה.

בתשובתו למשרד מבקר המדינה מאוגוסט 2009 מסר משרד התשתיות כי "משרד התשתיות, האמון על תפקוד תקין של משק האנרגיה, אינו יכול להעמיד תכנית פיתוח משק החשמל אך ורק בראי של צמצום פליטת גזי חממה... בישראל, בשונה ממדינות אחרות, יש תחזית לעלייה ניכרת ועקבית בביקוש לחשמל הנובעת מגידול האוכלוסייה ומצרכי הפיתוח של המשק הלאומי... תכניות המשרד להגברת השימוש באנרגיות מתחדשות ולהרחבת צעדים לשימור אנרגיה אינן מאפשרות לשנות את מגמת העלייה בביקוש לחשמל - אך המהלכים האמורים מסוגלים למתן את קצב העלייה. לפיכך, אנו שואפים לצמצום בפליטה הסגולית של גזי החממה המתבטאת בהקטנת פליטת מזהמים מיחידת אנרגיה מיוצרת".

לדעת משרד מבקר המדינה, על מנת לשפר ולייעל את הצעדים החיוביים שאותם מתכוון משרד התשתיות לנקוט בתחום פליטת גזי החממה, עליו לכלול בתכניות העבודה השנתיות שלו יעדים בתחום זה ואמצעים מפורטים להשגתם בלוח זמנים מוגדר.

4. יודגש כי בשנת 2008 החלה הממשלה בהאצת תהליך ההתייעלות האנרגטית והכנסת השימוש באנרגיות מתחדשות: במרס היא החליטה<sup>23</sup> לקבוע יעד לצמצום צריכת החשמל במשק לפחות בשיעור של 20% מצריכת החשמל הצפויה בשנת 2020 על בסיס צריכת החשמל בפועל בשנת 2006, ובספטמבר החליטה<sup>24</sup> על גיבוש צעדים להשגתו, ובהם התייעלות אנרגטית במתקנים ממשלתיים; מימון פרויקטים להתייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות; גיבוש תקינה להתייעלות אנרגטית במשק; העלאת מודעות הציבור לנושא; סיוע בקבלת אשראי לספקי שירותי אנרגיה; תקנים לבנייה מודעת-אנרגיה.

באוגוסט 2008 החליטה הממשלה<sup>25</sup> על הפעלת תכנית חמש-שנתית לשנים 2008-2012 להשקעה מצטברת ממשלתית ופרטית במחקר ובפיתוח של טכנולוגיות חשמל וייצור בתחום האנרגיה המתחדשת. בינואר 2009 החליטה הממשלה<sup>26</sup> לקבוע יעד לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת

23 החלטת ממשלה מס' 3261 (חכ/69) מ-13.3.08.  
 24 החלטת ממשלה מס' 4095 (חכ/150) מ-18.9.08.  
 25 החלטת ממשלה מס' 3954 (חכ/122) מ-21.8.08.  
 26 החלטת ממשלה מס' 4450 (חכ/176) מ-29.1.09.

בשיעור של 10% מצורכי האנרגיה בחשמל של המדינה לשנת 2020, ויעד ביניים של 5% - עד שנת 2014. עוד החליטה הממשלה לפעול להקמת תחנות כוח המבוססות על מקורות אנרגיה מתחדשת, בפרט באזור הנגב והערבה, בהיקף שלא יפחת מ-250 מגוואט בכל שנה החל משנת 2010 ועד שנת 2020. במהלך שנת 2009 החלה הממשלה ביישום החלטותיה; בין היתר ננקטו במשרדי הממשלה צעדים לחיסכון באנרגיה ופורסמו מכרזים להקמת תחנות כוח סולריות בנגב.

כמו כן, בשנים 2008 ו-2009 קבע הרגולטור של משק החשמל בישראל (הרשות לשירותים ציבוריים - חשמל) נהלים להסדרת פעילותם של מתקנים פרטיים מסוגים שונים לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת ותעריפים למכירתו לרשת החשמל הארצית.

בשימוש באמצעים השונים להפחתת פליטת גזי החממה כגון מעבר לייצור חשמל באנרגיות מתחדשות והפחתת שרפת דלקים בתחבורה יש תועלת נוספת על התועלת הגלומה בהפחתה הישירה של פליטת גזי החממה: למשל, שיפור באיכות האוויר, הקרקע ומקורות מים וכתוצאה מכך שיפור איכות חייו של הציבור, רווחתו ובריאותו; פיתוחים טכנולוגיים הנדרשים ליישום האמצעים להפחתת פליטת הגזים, שיש בהם כדי ליצור מוקדי רווח עסקיים, להגדיל את היצוא הטכנולוגי ולהאיץ את הפיתוח הכלכלי. לפיכך בטווח הקצר הפחתת פליטת גזי חממה כרוכה אמנם בתוספת עלויות למשק, אולם הן גם בגדר השקעה, ולא רק הוצאה, בשל התועלת שעשויה לצמוח מהן בטווח הבינוני והארוך. ראוי אפוא לבחון את הקצאת התקציבים לנושא זה בראייה כוללת ובהפנמת החיסכון שיושג מהפחתת הנזקים הסביבתיים של גזי חממה.

## ניטור פליטת גזי חממה

1. את פליטת גזי החממה ברמה הארצית מנטרת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (להלן - הלשכה): משנת 2005 היא מחשבת באופן שנתי וסדיר את פליטת גזי חממה העיקריים (חישובי הפליטה נעשו עבור שנת 2003 ואילך)<sup>27</sup>: שלושה גזים ישירים - פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ), מתאן ( $CH_4$ ) ודו-חנקן חמצני ( $N_2O$ ), וארבעה גזים עקיפים (המוגדרים כ"חומרי מוצא לגזי חממה") - פחמן חד-חמצני ( $CO$ ), תחמוצות חנקן ( $NO_x$ ), תרכובות אורגניות נדיפות ללא מתאן (MVOCS) וגפרית דו-חמצנית ( $SO_2$ ). הנתונים מפורסמים בשנתון הסטטיסטי.

לצורך חישוב הפליטה מקבלת הלשכה נתונים על הגורמים לה, ובהם דלקים לייצור אנרגיה, ייצור תעשייתי, עדרי בקר, כלי רכב, מטמנות פסולת. הנתונים מתקבלים ממשרדי הממשלה הרלוונטיים, מרשויות מקומיות וממפעלים גדולים.

סמכותה של הלשכה לאסוף נתונים מוסדרת בפקודת הסטטיסטיקה [נוסח חדש], התשל"ב-1972, (להלן - הפקודה). אולם, על פי הפקודה, הלשכה אינה יכולה לפרסם נתונים שנאספו מכוחה

27 התשתית לחישוב פליטת גזי החממה העיקריים הונחה בידי המשרד להגנת הסביבה: במסגרת עבודות שהוזמנו ממומחים הוכנו תחשיבים של הפליטה בשנים 1996 ו-2000 וגובשה המתודולוגיה לחישובה, בהתאם להנחיות המקצועיות של ה-IPCC. הלשכה המשיכה את השימוש במתודולוגיה זו ועדכנה אותה.

ונוגעים למוסדות שאינם מוסדות מדינה באופן שיהיה אפשר לזהותם - בהיעדר הסכמה מראש לעניין זה. בשל מגבלות אלה מאחדת הלשכה בשנתון הסטטיסטי כמה קטגוריות לקטגוריה המכונה "מקורות אחרים"; בשל מגבלה זו ובשל הפרטת בתי הזיקוק לא ניתן לפרסם באופן מפורט את נתוני סקטור זיקוק הדלקים על פליטת גזי החממה.

לדעת משרד מבקר המדינה, פרסום הנתונים באופן מפורט יתרום לקביעת מדיניות אפקטיבית להפחתת פליטת גזי חממה ולפיקוח ולבקרה עליה. הפרסום יוכל ליצור לחץ ציבורי על גופים הפולטים גזי חממה לנקוט צעדים מתאימים לצמצום הפליטה. לפיכך ראוי להסדיר את פרסום הנתונים בדרך שתאפשר את הצגתם ברמת הפירוט הנדרשת למקבלי ההחלטות ולגופים הביניים-לאומיים.

הלשכה מחשבת את נתוני ספיגת ה- $CO_2$  ביערות לפי נתונים גולמיים המתקבלים מ"הקרן הקיימת לישראל", האחראית על פיתוח הייעור בישראל ושימורו (נתונים אלו דווחו ל-IPCC אך אינם מופיעים בשנתון הסטטיסטי בשל חוסר מקום בלוח הרלוונטי). בשנת 2000 עמדה הספיגה על 0.4 מיליון טון  $CO_2$ , ובשנת 2005 היא עלתה ל-0.5 מיליון טון  $CO_2$ . נוסף על כך, מפתחת הלשכה מודל לחישוב שלוש קבוצות נוספות של גזי חממה שכמות הפליטה שלהם קטנה יחסית אולם השפעתם על אפקט החממה רבה - פלואורו-פחמנים (PFC'S), הידרו-פלואורו-פחמנים (HFC's) ותרכובות גופרית מסוג  $(SF_6)$ .

חלק ניכר מהמדינות המחויבות להפחית את פליטת גזי החממה הן חברות האיחוד האירופי, וחלות עליהן הנחיותיו לטיפול בגזי החממה. הנחיה (דירקטיבה) 2003/87/CE של האיחוד האירופי עוסקת בעקרונות ניטור פליטת גזי החממה במדינות האיחוד האירופי, ובין השאר אלה: על הניטור להתבצע באמצעות מדידת הפליטה או חישובה; על החישוב להתבצע לפי המכפלה של נתוני הפעילות, מקדם הפליטה ומקדם ההמרה לפחמן דו-חמצני; נתוני הפעילות (כמות הדלק, רמת הייצור וכו') צריכים להתבסס על נתוני היצע או על מדידה; יש לנטר את הפליטה של כל מתקן הפולט גז חממה (כפי שהוא מוגדר בנספח להנחיה); יש לרשום נתונים מזהים ובהם שם המתקן, כתובתו והפעילות שנעשתה בו (בהתאם לנספח להנחיה של הסוגים והרמות של הפעילות המחייבים ניטור) ואת פרטי הבעלים (יחיד או חברה עסקית) שלו הוא שייך.

ישראל אינה מחויבת להנחיות האיחוד האירופי. עם זאת, הניטור באמצעות הלשכה עונה על חלק מדרושותיה של ההנחיה: הוא מתבצע באמצעות חישוב הפליטה, צורת החישוב תואמת למוגדר בהנחיה, והחישוב מתבצע עבור המגזרים הרלוונטיים, סוגי הדלקים שבשימוש וגזי החממה העיקריים. יש לציין כי בשנת 2008 העבירה הלשכה באופן וולונטרי דיווח על פליטת גזי החממה בשנים 2000 ו-2003-2005 למזכירות אמנת האקלים. התחשיבים הוכנו לפי כללי ה-IPCC והושמו באתר האינטרנט של אמנת האקלים.

עם זאת, ניטור פליטות גזי החממה בישראל אינו מוסדר בחקיקה, בתקנות או בנהלים משרדיים. ההחלטה על חישוב פליטות גזי חממה הייתה החלטה פנימית של הלשכה והיא נסמכת על סמכותה לאיסוף נתונים מכוח פקודת הסטטיסטיקה. כצעד משלים ליזמתה החשובה של הלשכה יש, לדעת משרד מבקר המדינה, להסדיר באופן רשמי את ניטור פליטת גזי החממה - לקבוע את הגורם האחראי, את דרכי הניטור, את המידע הנחוץ ואת רמת הפירוט הנדרשת בהתאם לסוגי הגזים ולגורמים הפולטים אותם. הסדרה זו תבטיח מערך ניטור שיענה על הצרכים הנובעים מיישום תכנית לאומית להפחתת פליטת גזי חממה.

הטיפול בפליטת גזי חממה בישראל

2. בדצמבר 2007 ציין הממונה על תחום הסביבה בלשכה בדוח שהכין על השתתפותו בכנס הבין-לאומי בנושא ההתחממות הגלובלית שנערך בבאלי שבאינדונזיה, כי מבחינת הלשכה "בנוסף לנתונים הנאספים כיום, ניתן לפתח משתנים ואינדיקטורים חדשים אשר ישמשו תשתית טובה יותר למקבלי ההחלטות בבואם לקבוע את אסטרטגיית ישראל להתמודדות עם שינויי האקלים". הוא ציין צרכים בעניין: שיפור הנתונים - הרחבת הכיסוי גם לגזים הנפלטים ממערכות קירור ושיפור איכות נתוני איסוף גז המתאן במטמנות; הרחבת איסוף הנתונים בנוגע לפרויקטים קיימים להפחתת הפליטה (פרויקטים במסגרת מנגנון ה-CDM) ולמחקר ופיתוח בנושא זה; הרחבת הסטטיסטיקה על סוגי אנרגיה מתחדשת ועל יעילות בצריכת אנרגיה במשק החשמל, בתעשייה, בתחבורה, בבנייה ובמשקי הבית.

מהבדיקה עלה כי חלק מהבעיות שפורטו לעיל בידי הממונה על תחום הסביבה בלשכה טרם באו על פתרונן. עדיין כמעט אין ללשכה נתונים סטטיסטיים על אנרגיה מתחדשת ועל שימור אנרגיה. ריכוז נתונים בנושאים אלה וניתוחם יאפשרו את העלאת המודעות הציבורית אליהם וגיבוש מדיניות שתקדם אותם. ללשכה אין סטטיסטיקה על הפחתת פליטת גזי החממה מפרויקטי ה-CDM ועל תרומתן של טכנולוגיות הפחתה חדשות שפותחו ובגינן יש לשנות את מקדמי הפליטה בתחשיבי הלשכה (למשל, הכנסת מיכון שמפחית פליטת גזי חממה בתעשייה).

## סיכום

לפי גורמים העוסקים בתחום איכות הסביבה, תהיה המאה ה-21 "המאה הירוקה". מדינה אשר תקדם את ההיערכות להפחתת גזי חממה תיהנה מצבירת ידע, מפריצות דרך טכנולוגיות, מרישום פטנטים ומהגדלת היצוא. לעומת זאת, מדינה שלא תיערך להפחתת הפליטה של גזי חממה עלולה להיפגע מבחינת מעמדה הבין-לאומי עד כדי הטלת מגבלות וסנקציות עליה.

לפיכך יש לבחון את יישום האמצעים להפחתת הפליטה של גזי החממה לא רק מהזווית של מענה למחויבות פורמלית להפחתתם, אם תוטל בעתיד על ישראל, ומן ההיבט של העלות התקציבית הישירה הכרוכה בכך, אלא גם מבחינת התועלת החברתית והכלכלית ארוכת הטווח הגלומה באמצעים אלה. כדי להבטיח עיצוב ויישום של מדיניות אפקטיבית להפחתת הפליטה של גזי חממה, יש לפתח ולהרחיב הן את מערך התצפיות והמעקב אחר שינויי האקלים והן את מערך ניטור הפליטות.