

הדו"ח הלאומי השני של ישראל על שינוי האקלים

מוגש על פי אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים

הקדמה ותקציר





עורך: ד"ר משה ינאי (אקסלרוד)

עורכת משנה: שושנה גבאי

הפקה: אגף פרסומים מידע ואינטרנט

גרפיקה: סטודיו ומכון גדעון דן לכרטוגרפיה, ירושלים

צילומים: דורון ניסים, רשות הטבע והגנים

יצירת קשר

אגף איכות אוויר ושינוי אקלים

המשרד להגנת הסביבה, ת.ד. 34044, ירושלים 95464

טלפון: 02-6553773/8 פקס: 02-6553763

חוברת זאת הינה תקציר של הדו"ח הלאומי השני של ישראל על שינוי האקלים

גרסה אלקטרונית של הדו"ח המלא בשפה האנגלית באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה

www.sviva.gov.il



הקדמה

הדו"ח הלאומי השני של ישראל כולל:

- המצאי הלאומי אשר חושב עבור השנים 2000 ו-2003–2007, בהתאם לקווים המנחים המתוקנים משנת 1996 למצאים לאומיים של גזי חממה מטעם הפאנל הבינ-ממשלתי לשינוי אקלים (IPCC, 1997).
- סקירת המדיניות הקשורה לשינוי האקלים והאמצעים הננקטים הן ע"י הממשלה והן ע"י ארגונים לא-ממשלתיים.
- סיכום דו"ח מומחים מקיף המתייחס להשלכות הצפויות של שינוי האקלים על ישראל ואשר מציג המלצות לאמצעי הסתגלות בתחומים הבאים: משאבי מים, חקלאות, ימים וחופים, בריאות הציבור, מגוון ביולוגי, אנרגיה, תשתיות וכלכלה.
- תחזיות הפליטות של ישראל ואפשרויות הפחתה אשר זוהו בשני מחקרים בלתי-תלויים שהוזמנו ע"י המשרד להגנת הסביבה. אמצעי הפחתה עיקריים כוללים את המגזרים הבאים: אנרגיה ומבנים, תחבורה ופסולת.
- סקירה תמציתית של התרומה הכספית, העברת טכנולוגיות ושיתוף פעולה בינלאומי של ישראל הנוגעים לשינוי האקלים.
- סקירה קצרה על המחקר העדכני ועל מאמצי התצפיות בישראל, תוך התמקדות בהשלכות של שינוי האקלים ובאנרגיה מתחדשת.
- סיכום של פעולות שננקטו לאחרונה בנוגע לחינוך, להכשרה ולהגברת המודעות הציבורית לסביבה ולשינוי האקלים.
- סקירה קצרה על חלק מהאתגרים העיקריים בנושאי ההפחתה והסתגלות הנובעים מהפרקים השונים של דו"ח זה.

בשנת 1992, אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (UNFCCC) אומצה כבסיס למענה העולמי לאתגר הגדול של ההתחממות העולמית.

האמנה הושלמה ע"י פרוטוקול קיוטו בשנת 1997, וכוללת כיום יותר מ-190 מדינות. היעד הסופי של האמנה והפרוטוקול הוא לייצב את הריכוזים של גזי חממה באטמוספירה לרמה שתימנע הפרעה אנושית מסוכנת למערכת האקלימית.

ישראל חתומה על האמנה מאז ספטמבר 1996 והיא צד לפרוטוקול קיוטו מאז פברואר 2004. בהתאם לזאת, ישראל מחויבת לתרום למאמצים העולמיים להפחתת פליטות גזי החממה ולהיאבק בהשלכות המזיקות של שינוי האקלים.

דו"ח זה הינו הדו"ח הלאומי השני של ישראל בכפוף לאמנת האקלים ולפרוטוקול קיוטו. מאז פרסום הדו"ח הלאומי הראשון של ישראל בשנת 2000, זכה שינוי האקלים לתשומת לב הולכת וגוברת מהממשלה ומהחברה בישראל. בהתאם לכך, ננקטו פעולות רבות בתקופה זו ע"י קובעי המדיניות, התעשייה, מכוני מחקר והחברה האזרחית. דו"ח זה מנסה למנות את הפעולות הללו ולשקף את המאמצים הגוברים של ישראל להבנה ולהתמודדות עם שינוי האקלים.

בשנת 2009 החליטה ממשלת ישראל להכין תכנית לשינוי האקלים עבור ישראל ולכונן ועדה משרדית להגנת הסביבה ולשינוי האקלים. המשרד להגנת הסביבה אחראי לתיאום פעילויות אלו ולהשלמת המחויבויות של ישראל בתחומים של הפחתת פליטות והסתגלות לשינוי האקלים.

הדו"ח נבנה בהתאם לקווים המנחים של אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (UNFCCC) עבור דו"חות לאומיים של צדדים שאינם שייכים לנספח I.



2

תקציר מנהלים

1.1 תנאי הארץ

אורכה של ישראל הוא כ-470 ק"מ ורוחבה 135 קילומטרים בנקודה הרחבה ביותר. למרות ששטחה הוא 22,000 קילומטרים ריבועיים בלבד, ישראל מפצה על גודלה הקטן בטופוגרפיה ואקלים מגוונים. אזורים צחיחים מהווים 45% משטחה של המדינה. השאר מורכב ממישורים ועמקים (25%), רכסים הרריים (16%), בקעת הירדן (9%) ורצועת החוף (5%).

ישראל שוכנת באזור מעבר בין החלק הדרומי החם והצחיח של אסיה המערבית לבין האזור הצפוני הקר והלח יחסית של אזור הים התיכון. כתוצאה מכך, קיים מגוון רחב של שונות במרחב ובזמן בטמפרטורה ובגשמים. האקלים ברוב שטחה הצפון-מערבי הינו בדרך כלל ים-תיכוני, ומתאפיין בחורפים גשומים ומתונים, קיצים חמים ויבשים ועונות מעבר קצרות. השטחים הדרומיים והמזרחיים הינם יבשים הרבה יותר ובעלי אקלים צחיח-למחצה עד צחיח. בכל האזורים, עונות הקיץ יבשות לחלוטין ומחייבות השקיה לגידולים חקלאיים.

אוכלוסיית ישראל הגיעה בסוף שנת 2009 לשבעה מיליון וחצי תושבים, גידול של פי שמונה מאז הקמתה בשנת 1948. ממדינה בעלת פיזור אוכלוסין דליל, הפכה ישראל למדינה המאוכלסת בצפיפות, במיוחד לאורך רצועת החוף של הים התיכון. כתשעים ושניים אחוזים מהאוכלוסייה מתגוררים באזור שמהווה רק ארבעים אחוזים משטח המדינה. בעוד שצפיפות האוכלוסין הממוצעת בסוף שנת 2008 הייתה 321 נפשות לקילומטר ריבועי, צפיפות האוכלוסין הגיעה במחוז תל-אביב ל-7,134 נפשות לקילומטר ריבועי, לעומת 1,394 נפשות במחוז ירושלים, ו-74 נפשות בלבד עבור המחוז הדרומי.

בעשרים וחמש השנים הראשונות לקיומה של המדינה הצמיחה הכלכלית הייתה גבוהה מאוד (10% צמיחה שנתי בתוצר המקומי הגולמי) ושיקפה מצב של הגירה נרחבת

ופיתוח מואץ. שיעורי הצמיחה בתוצר המקומי הגולמי עלו וירדו חליפות לאורך השנים, כאשר שיעור הצמיחה הממוצע עמד על 3% עבור השנים 1997-2003 ו-5.4% עבור 2004-2008.

בשל העדר חומרי גלם טבעיים, התעשייה בישראל מתמקדת בייצור מוצרים בעלי ערך מוסף גבוה. מרבית משאביה של המדינה הוקדשה לפיתוחו של תחום הייצוא התעשייתי, אשר גדל מ-13.0 מיליון דולרים בשנת 1950 ל-40.6 מיליארד דולרים בשנת 2008. מגזרי התעשייה העיקריים כוללים תכשירים רפואיים, רכיבי אלקטרוניקה, טכנולוגיות חקלאיות, טלקומוניקציה, כימיקלים עדינים ומחשבים.

שיעורי הצמיחה הגבוהים ביותר קיימים במגזרים עתירי הידע שהם עתירי הון ומיומנות, ומחייבים שימוש בשיטות ייצור מתקדמות וכן השקעה כספית משמעותית במחקר ובפיתוח.

אחוז האוכלוסייה הישראלית העוסקת במחקר מדעי וטכנולוגי הוא בין הגבוהים ביותר בעולם, ויחסית לגודל כוח העבודה שלה, המדינה מהווה מובילה עולמית במספר הפרסומים במגוון תחומים. ישראל גם מדורגת כמובילה עולמית בשיעור התוצר המקומי הגולמי המוקדש למחקר ולפיתוח.

המגבלה הגדולה ביותר עבור החקלאות בישראל היא העדר מקורות מים. על-מנת לעמוד באתגר זה, ישראל פיתחה שיטות חדשניות, לרבות שיטות ממוכנות ביותר ועתירות תשומה וכן מערכות השקיה חסכוניות במים אשר אפשרו למדינה להפוך למובילה בתחום החקלאות האינטנסיבית. כיום, החקלאות אחראית לכשישים אחוזים מתצרוכת המים, אולם כמחצית מכמות מים זו מקורה במי קולחים ומים שוליים.

צמיחת האוכלוסין והכלכלה בישראל הובילה לעלייה חדה במספר כלי הרכב – מ-70,000 בשנת 1960 ל-2,391,000 בשנת 2008. הפיתוח של תחבורה ציבורית נותר מאחורי

מגזר הרכבים הפרטיים, אולם בעשור האחרון נצפתה עלייה גדולה בנפח נוסעי הרכבת ומספרם גדל בשיעור של יותר מפי עשרה, והגיע ל-35 מיליוני נוסעים בשנת 2008.

ישראל מסתמכת בעיקר על דלקים פוסיליים מיובאים, במיוחד פחם, לשם הפקת אנרגיה. מאז אמצע שנות ה-2000 השימוש בגז טבעי גדל משמעותית והחליף את רוב הפקת האנרגיה מבוססת-הנפט. ייצור חשמל גדל באופן משמעותי במהלך השנים. בין השנים 2000 ו-2008, ייצור החשמל גדל מ-41.4 ל-54.5 מיליון קילוואט שעה, ושיא הביקוש גדל מ-7,900 ל-10,200 מגה וואט.

1.2 מצאי פליטות לאומי של גזי החממה

מצאי גזי החממה הלאומי של ישראל מתייחס לפליטות ולהפחחות של שלושה גזי חממה עיקריים: פחמן דו-חמצני (CO_2), מתאן (CH_4) וחנקן תת-חמצני (N_2O), ולגזי חממה עקיפים המהווים חומרי מוצא לאוזון טרופוספרי: פחמן חד-חמצני (CO), תחמוצות חנקן (NO_x) ותרבות אורגניות נדיפות ללא מתאן (NMVOCs). המצאי מתייחס גם לגופרית דו-חמצנית (SO_2) המשמשת כחומר מוצא לאירוסולים ובעל השפעה מקררת על האקלים. בשנת 2009, נאספו בפעם הראשונה נתונים גם לגבי הידרופלורוקרבונים (HFCs), פרפלורוקרבונים (PFCs) וגופרית שש-פלואורידית (SF_6) והם יכללו במצאים עתידיים של ישראל.

המקור האנושי העיקרי לפליטות פחמן דו-חמצני (CO_2) הוא החמצון של פחמן במהלך שריפת דלקים פוסיליים לשם הפקת אנרגיה. בשנת 2007, כ-65 מיליון טונות של פחמן דו-חמצני נפלטו בתהליך זה, בהשוואה ל-50 מיליון טון בשנת 1996. תעשיות האנרגיה (תחנות כוח ובתי זיקוק לנפט) מהוות את המקור הגדול ביותר לפליטות פחמן דו-חמצני (65%) ואחריהן מגז התחבורה (23%). ייצור מלט הוא התהליך התעשייתי החשוב ביותר בפליטת פחמן דו-חמצני שלא במגזר האנרגיה. ההתרחבות המתמשכת של יערות בישראל תורמת במידה מועטה בלבד להפחתת פליטות פחמן דו-חמצני לאטמוספירה.

הפירוק של פסולת מוצקה הוא המקור הגדול ביותר לפליטות מתאן (CH_4) בישראל, ומהווה 7% מכלל הפליטות במונחי פחמן דו-חמצני בשנת 2007. פליטות המתאן בשנת 2007 הוערכו ב-250,000 טונות מפסולת מוצקה, 5,900 טונות משפכים ביתיים ו-22,300 טונות משפכים תעשייתיים. מתאן נפלט גם דרך שני תהליכים בחקלאות הקשורים לגידול חיות משק: תסיסת מעיים וטיפול בזבל בעלי חיים. בשנת 2007, הסתכמו פליטות המתאן במגזר החקלאות ב-44 אלפי טונות שהם 1.2% מכלל הפליטות במונחי פחמן דו-חמצני. מתוך כמות זו, 77% מקורם בתסיסת מעיים בבעלי חיים ו-23% מקורם בטיפול בזבל בעלי חיים.

התרומה של פליטות חנקן תת-חמצני (N_2O) מחקלאות היא דומיננטית. הפליטות מיוחסות לפליטות ישירות מתוך קרקעות חקלאיות, טיפול בזבל ומרעה של בעלי חיים ומפליטות עקיפות מהחקלאות. בשנת 2007 פליטות חנקן תת-חמצני מחקלאות הסתכמו ב-5.16 אלפי טונות.

המצאי מראה את המגמות הבאות בהתייחס לגזי החממה העקיפים:

- תחמוצות חנקן (NO_x): בשנים 1996 עד 2007, פליטות תחמוצות החנקן משריפת דלק פחתו בשיעור של 7%, בעיקר בזכות שיפורים בטכנולוגיית כלי הרכב.
- פחמן חד-חמצני (CO): בשנים 1996 עד 2007, פליטות פחמן חד-חמצני פחתו בשיעור של יותר מ-50%, בעיקר בזכות שיפורים בטכנולוגיית כלי הרכב.
- תרכובות אורגניות נדיפות ללא מתאן (NMVOCs): בשנים 1996 עד 2007, פליטות תרכובות אורגניות נדיפות, ללא מתאן, הנפלטות כמעט באופן בלעדי ממקורות תחבורה, גדלו בשיעור של 11%.
- גופרית דו-חמצנית (SO_2): בשנים 1996 עד 2007, פליטות גופרית דו-חמצנית פחתו בכ-40%, בעיקר בזכות שיפורים באיכות הדלק ובטכנולוגיות של תחנות הכוח.

טבלה 1.1 סיכום מצאי גזי החממה במונחי פחמן דו-חמצני (CO_2eq) [למ"ס וז'אן קוך וחבוריו]

(אלפי טונות, אלא אם כן צוין אחרת)	1996	2000	2003	2004	2005	2006	2007
סה"כ	62,705	72,439	72,136	72,691	73,296	74,641	76,854
טון לנפש	11.03	11.52	10.78	10.68	10.58	10.58	10.70
טון לתמ"ג (במונחי כוח קנייה בדולר אמריקאי 2005)	0.52	0.50	0.49	0.47	0.45	0.44	0.43
פחמן דו-חמצני (CO_2)	51,862	61,007	63,841	63,888	64,026	65,092	67,061
מתאן (CH_4)	8,945	9,226	5,690	6,068	6,534	6,781	6,842
חנקן תת-חמצני (N_2O)	1,897	2,206	2,606	2,735	2,737	2,767	2,952

החלטת ממשלה	תוכן ההחלטה
ספטמבר 2007	תכנית פעולה בנוגע להפחתת זיהום אוויר ממקורות תחבורה.
ינואר 2008	עידוד השימוש באנרגיה נקייה באמצעות הטלת מיסים ירוקים.
אוגוסט 2008	תכנית השקעה של חמש שנים (2008-2012) באנרגיה מתחדשת, כולל הקמת מרכז מחקר ופיתוח לטכנולוגיות של אנרגיה מתחדשת בנגב.
ספטמבר 2008	יעילות אנרגטית כאמצעי לטיפול בסוגיית שינוי האקלים, במטרה להגיע לחסכון של כ-20% בצריכת החשמל הצפויה עד שנת 2020.
ינואר 2009	קביעת מטרות ואמצעים לעידוד אנרגיה מתחדשת, כולל הפקת 10% מייצור החשמל בישראל ממקורות מתחדשים עד שנת 2020.
יוני 2009	הקמת ועדת מנכ"לים שתפקידה לקבוע מדיניות בנוגע לשינוי האקלים ולגבש תכניות פעולה להפחתת פליטות והיערכות והסתגלות לשינוי האקלים.
דצמבר 2009	יוזמה ממשלתית ירוקה הכוללת יעדים כמותיים ובני-מדידה לשימור אנרגיה, חסכון במים ולהפחתת פסולת ומחזור.
מרץ 2010	הקמת ועדה בין-משרדית לגיבוש תכנית לאומית להפחתת פליטות של גזי חממה.

- פליטות חנקן תת-חמצני גדלו ב-55%, כאשר מגזר החקלאות תורם עלייה של 35%, בעיקר מקרקעות חקלאיות, ומגזר האנרגיה תורם עלייה של 26%.
- הפליטות של רוב גזי החממה העיקריים פחתו, מלבד תרכובות אורגניות נדיפות ללא מתאן שנותרו כשהיו. פליטות של תחמוצות חנקן, פחמן חד-חמצני וגופרית דו-חמצנית פחתו בשיעורים של 8%, 53% ו-29%, בהתאמה. מגמה זו נזקפת בעיקר לשיפורים בתעשיות האנרגיה והתחבורה.

1.3 מדיניות ואמצעים קיימים

1.3.1 מדיניות שינוי האקלים והחלטות ממשלה

בהתאם למדיניות הסביבתית של ישראל, ננקטו מספר פעולות בשנים האחרונות לשם שיפור איכות הסביבה ולשם קידום פיתוח בר-קיימא. חלק מהפעולות תרמו ישירות להפחתה בפליטות גזי החממה או להסתגלות לשינוי האקלים. פעולות אחרות תרמו באופן עקיף להשגת מטרות אלו. בהקשר זה, ראויות לציון חמש אבני דרך במדיניות הסביבה של ישראל במהלך העשור האחרון:

1. קביעת יעד להטמעה של אנרגיה מתחדשת בישראל;
2. סלילת הדרך לעבר מדיניות פיתוח בר-קיימא;
3. קביעת אחריות וחבות להפחתה של זיהום האוויר;
4. הכנת תכנית לישראל להיערכות לשינוי האקלים;

טבלה 1.1 מסכמת את הפליטות ואת ההפחתות של גזי החממה הישירים מהסקטורים השונים, כפי שהוערכו עבור השנים 1996, 2000 ו-2003-2007. פליטות מתאן וחנקן תת-חמצני הומרו למונחי פחמן דו-חמצני ע"י מדד ההתחממות הגלובלית (אופק זמן של התחממות כדור-הארץ למאה שנים – GWP).

כלל הפליטות גדלו בכ-23% בין השנים 1996-2007. אולם, הפליטות לנפח ולתמ"ג פחתו בשיעורים של 3% ו-17%, בהתאמה. גז החממה העיקרי, פחמן דו-חמצני היה הרכיב הדומיננטי בעליית הפליטות עם שיעור גידול של 29%, ובעקבותיו חנקן תת-חמצני עם שיעור גידול של 56%. למתאן הייתה השפעה ממתנת עם ירידה בשיעור של 24% בעקבות איסוף הביור-גז במטמנות.

בתוך מגזר האנרגיה, האחראי ל-85% מכלל פליטות גזי החממה בשנת 2007, תעשיות האנרגיה, המהוות את המקור העיקרי לפליטות, הגבירו את הפליטות שלהן ב-49%, ובעקבותיהן מגזר התחבורה עם שיעור גידול של 38%; התעשייה והחקלאות הקטינו את הפליטות שלהן בשיעורים של 9% ו-82%, בהתאמה. פליטות מתהליכים תעשייתיים גדלו ב-29%, בעוד שקליטת גזי חממה בסקטור הייעור והשינוי בשימושי קרקע גדלה ב-8%.

להלן מספר ממצאים בולטים אחרים עבור התקופה 1996-2007:

- פליטות מתאן פחתו ב-24%, בעיקר בזכות הפחתה של 33% בפליטות שמקורן בטיפול בפסולת מוצקה.

5. הצבת יעד הפחתה של 20% בפליטות גזי החממה עד שנת 2020 בהשוואה לתרחיש "עסקים כרגיל".

טבלה 1.2 מונה החלטות ממשלה רלוונטיות שהתקבלו לאחרונה בנוגע להפחתת פליטות ולהסתגלות לשינוי האקלים.

1.3.2 אמצעים להפחתת פליטות

בנוסף לפעולות שננקטו ברמת המדיניות, אמצעים רבים להפחתת פליטות ננקטו ע"י מספר בעלי עניין בישראל:

- במהלך המחצית השנייה של העשור הקודם, ענף החשמל הוסיף גז טבעי לתמהיל האנרגיה של ישראל. לפיכך, נבנו תחנות-כוח ב"מחזור משולב" המתוכננות לפעול באמצעות גז טבעי ותחנות קיימות הותאמו לשימוש בגז טבעי. בסוף 2009, גז טבעי היווה 35% מכלל יכולת ייצור החשמל בישראל.
- מאז אמצע שנות השבעים מחויב מגזר המגורים בחוק להשתמש בדודי שמש לחימום מים.
- שתי תחנות כוח סולאריות תרמיות מתוכננות בהספק של 250 מגה וואטים באזור הנגב הדרומי.

• "הרשות לשירותים ציבוריים – חשמל" פיתחה תמריצים כלכליים לאנרגיה מתחדשת לשם עידוד מכירת אנרגיה מתחדשת לחברת החשמל בתעריפי הזנה מיוחדים וכן להסדרת רישוי ייצור חשמל באנרגיה סולארית תרמית.

• יוזמות לעידוד השימוש באנרגיית הרוח ובאנרגיות ביו-גז וביו-דیزל החלו להתקדם בשנים האחרונות.

• המשרד להגנת הסביבה ומוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית בטכניון הכינו פרוטוקול למעקב רישום פליטות גזי חממה המיועד לפתח יכולות וכלים שישמשו את המגזר הפרטי, התעשייתי וארגונים המעוניינים בכך לאמידת פוטנציאל ההפחתה שלהם.

• בשנת 2004 הוקמה ועדה לאומית ייעודית לאישור פרויקטים של מנגנון הפיתוח הנקי (CDM) בישראל. כמעט חמישים פרויקטים הוגשו לאישור עד כה, ו-16 מתוכם נרשמו באו"ם.

• הכניסה לשוק של ממירים קטליטיים ברכבים המונעים בבנזין הובילה להפחתה בפליטות הפחמן החד-חמצני מכלי רכב המונעים בבנזין מ-352 אלפי טון בשנת 2000 ל-190 אלפי טון בשנת 2008.

• בשנת 2009 הושק קמפיין נרחב לחיסכון באנרגיה ע"י משרד התשתיות הלאומיות, המשרד להגנת הסביבה וחברת החשמל על-מנת להעלות את המודעות לחיסכון באנרגיה בקרב הציבור הרחב, תוך השמת דגש מיוחד על מכשירים יעילים בצריכת אנרגיה.

• בפברואר 2008 חתמו ראשי הערים של העיריות הגדולות בישראל על אמנת פורום ה-15 להפחתת זיהום אוויר ולהגנת האקלים (CCP Israel).

• מספר תקנים הקשורים להפחתת פליטות גזי חממה פורסמו בשנים האחרונות, לרבות תקן עבור בנייה ירוקה, תקן לדרוג אנרגטי של מבנים למגורים ותקן לניהול מערכות אנרגיה.

• ביולי 2007 נכנס לתוקפו היטל על הטמנת פסולת אשר נועד לשקף את העלות האמיתית של ההטמנה ומאפשר בכך תחרות עם שיטות טיפול מתקדמות כגון מחזור והשבת אנרגיה.

• רוב המטמנות הפעילות בישראל אוספות מתאן, בהיקף של 40% מכלל פליטות המתאן ממקור זה.

• שניים עשר מתקנים לטיהור שפכים אוספים מתאן מבוצה. חלקם משתמשים במתאן שנאסף לייצור אנרגיה, בעוד אחרים מעבירים אותו למפעל טיפול תרמי לשם שריפה.

• הושלמה רפורמה במשק החלב שכללה בניית מתקנים לאחסון זבל פרות, התקנת מערכות ניקוז להפחתת הזיהום מזבל פרות לחלב, ובניית מתקני ביו-גז. תכנית דומה הושקה לאחרונה גם עבור ענף הלול.

• ישראל אוזנת באחד מהשיעורים הגבוהים ביותר של יעירות נטועים ביחס ליערות טבעיים (1:2). אזור היערות שניטעו בישראל גדל בין השנים 2000 ל-2008 מ-941 קמ"ר ל-980 קמ"ר.

1.4 מידת פגיעות והסתגלות לשינוי האקלים

התרחיש A₁B של הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים (IPCC) צופה עלייה של 1.5 מעלות צלזיוס בטמפרטורה הממוצעת בישראל עד שנת 2020, בהשוואה לשנים 1961-1990. בהתאם לתרחישים A2 ו-B2 של הפאנל, הטמפרטורה הממוצעת בין השנים 2071-2100 צפויה לעלות ב-5.0 מעלות צלזיוס וב-3.5 מעלות צלזיוס, בהתאמה. בנוסף, צפויה ירידה של 10% בכמות המשקעים עד 2020 וירידה של 20% עד שנת 2050.

תוצאה צפויה נוספת היא עלייה במספר האירועים הקיצוניים בישראל לצד ירידה בכמויות הגשם העונתי. ההבדלים בכמויות המשקעים הממוצעות משנה לשנה צפויים לגדול בהשוואה להיום. זאת ועוד, מרווחי הזמן בין אירועי גשם צפויים אף הם לגדול. כל אלה מצביעים על שינוי לכיוון אקלים צחיח יותר בישראל, אשר מתיישב עם תחזיות הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים לשנת 2100.

הערכת מידת הפגיעות לשינוי האקלים והכנת תכנית פעולה להתמודדות עם סיכונים והזדמנויות אפשריים, הן פעולות חיוניות לישראל לאור המחסור שלה במשאבי מים ופגיעות של האקלים הצחיח-למחצה. על מנת להיענות לאתגרי ההסתגלות לשינוי האקלים, המשרד להגנת הסביבה הקים בשנת 2006 ועדת היגוי לבדיקת ההשלכות האפשריות של שינוי האקלים על ישראל. בקיץ 2008 פורסם דו"ח ראשוני אשר עסק בהשלכות הצפויות של שינוי האקלים על ישראל והציג המלצות ביניים בנוגע לאמצעי הסתגלות לכל אחד מהמגזרים הבאים: משאבי מים, חקלאות, אזורי החוף, בריאות הציבור, מגוון ביולוגי, אנרגיה ותשתיות וכלכלה. המלצות אלו מיועדות להתפתח לתכנית לאומית להסתגלות לשינוי האקלים, אשר תשלב בתוכה צעדי הכנה לשינוי האקלים במערכות התכנון האסטרטגיות במגזרי הכלכלה, החברה והסביבה.

המגזר הפגיע	השלכות אפשריות	אמצעי הסתגלות
משאבי מים	* הפחתה בזמינות מים באקוויפרים ומים עיליים * ירידה באיכות המים * עלייה בהסתברות לאירועי שיטפון	* הרחבת היקף ההתפלה * שימוש יעיל יותר במים וניהול אפקטיבי של משק המים * מודלים משופרים * העלאת מודעות ציבורית ושינוי בדפוסי הצריכה * שיפור הניטור והמודלים בנושאי איכות וכמות המים * הערכה מחדש של תקנים לאיכות המים * שיפור שיתוף הפעולה בין הרשויות והמוסדות הרלוונטיים * שיפור תשתיות ביוב וניקוז * שיפור ניהול ממשק שימושי הקרקע באזורים המועדים לשיטפונות
חקלאות	* מחסור באספקת מים לחקלאות * נזקים לתפוקת הגידולים בשל מחסור במים ותנאי אקלים קיצוניים * שינויים בעונות צמיחת הגידולים * המלחה ובלייט קרקע * הקטנת פריון משק החי * מחסור במספוא טרי * סיכונים מוגברים להופעת מזיקים וכן למחלות במשק החי	* הגברת השימוש בקולחים בחקלאות * שימוש יעיל במים והתאמה טובה יותר בין מיקום הגידולים לזמינות המים * שיפור המודלים והתחזיות * שיפורים טכנולוגיים בשיטות השקיה ועיבוד ויישום שיטות עיבוד המונעות בלייט קרקע * שיפורים גנטיים בגידולים צמחיים ובחיות משק * הרחבה והתאמה של זני גידולים * התאמת עיתוי הזריעה והקציר * שיפור המערכות לבקרת אקלים במשק החי * פיתוח תחליפים לדגנים המשמשים למספוא * בחירת זני בקר העמידים לחום ולמזיקים והתאמת שיטות גידול בעלי חיים
אזורי החוף	* נסיגת קו החוף * גריעת חול * נזקים לתשתית החוף ולתיירות * המלחת מי-התהום באקוויפר החוף * נזקים למצוק החופי * גידול בסיכון לחדירת מינים ימיים פולשים * תמותת אלמוגים בים האדום	* שילוב ההשלכות של שינוי האקלים בתכנון שימושי קרקע * שיפור ניטור מפלס מי הים והחופים * התאמה של התשתיות החופיות * שימוש בשיטות להגנה על מצוקים ולהזנת החול * שיפור הבקרה במסחר בינלאומי לשם מניעת חדירה של מינים ימיים פולשים * מניעת זיהום הים לשם הפחתת העקה על שוניות האלמוגים
בריאות הציבור	* שכיחות מוגברת של מחלות זיהומיות וטפיליות * עקת חום מוגברת * סיכון מוגבר לנזקים מאירועי מזג אוויר קיצוניים	* שיפור הבקרה והניטור של גורמים מעבירי מחלות וביצוע הערכת סיכונים * הכשרת מומחים בתחום הבריאות * שיפור והתאמת מערכת הבריאות לסיכונים הנובעים משינוי האקלים * חינוך הציבור

המגזר הפגיע	השלכות אפשריות	אמצעי הסתגלות
מערכות אקולוגיות והמגוון הביולוגי	* אובדן מיני צמחים באזור הצחיח-למחצה כתוצאה ממדבור * נזק לאוכלוסיות חיות הבר המקומיות * שינויים בהרכב המינים באגם הכנרת * נזקים לשמורות טבע * עלייה בסיכון לשריפות יער	* שילוב השלכות שינוי האקלים בניהול אזורים מוגנים והקמת מסדרונות אקולוגיים * מחקר, ניטור ומיפוי של מינים רגישים לשינוי אקלים * שיפור ניהול משאבי היער והממשק האנושי שלהם * דילול יערות * שיפורים גנטיים בעצי יער * בחירת זני עצים עמידים לייעור
אנרגיה ותשתית	* עלייה בביקוש לאנרגיה בשל עקת חום קיצונית, במיוחד בשיאם של גלי חום * פגיעה בתשתיות באזורים רגישים	* שימוש באנרגיה מתחדשת על-מנת לספק את הביקוש הגובר לאנרגיה * התייעלות אנרגטית * התאמה של תקני הבנייה לתנאי אקלים חדשים * איתור והגנה של תשתיות ותעשיות פגיעות * שיפור ניהול משאבים
כלכלה	* נזק לרכוש ציבורי ופרטי * עלייה במחירי מוצרים ושירותים * נטל מוגבר על ענף הביטוח	* ניתוח עלות-תועלת של פעולת הסתגלות לעומת אי-פעולה בתחומים נבחרים * תמריצים כלכליים לעידוד הסתגלות לשינוי האקלים הצפוי * ניתוח סיכונים לענף הביטוח

בניית תרחישי פליטות גזי חממה תוך התמקדות בצעדים הנדרשים להפחתת הפליטות באופן ישיר מבחינה כלכלית.

כחלק מתהליך זה, המשרד להגנת הסביבה יזם שני מחקרים: סקר בנוגע לפליטות גזי חממה בישראל, תחזיות לעתיד ואפשרויות להפחתה ("מחקר חפץ") ועקומת עלות הפחתת פחמן בישראל המכמתת מגוון צעדי הפחתה במגזרים השונים ("מחקר מקינזי"). בנוסף, מוסד שמואל נאמן מכין מחקר בנוגע ליישום המסקנות של שני המחקרים הללו.

1.5.1 מחקר חפץ

מחקר חפץ מכמת את יכולת ההפחתה של ישראל ע"י אמצעי הפחתה במגזרים הרלוונטיים (אנרגיה, תחבורה, תעשייה, פסולת, וכו'), תוך שימוש בניתוח עלות/תועלת מפורט. על מנת לאמוד את היקף פליטות גזי החממה בישראל בעשורים הקרובים, מחקר חפץ הכין תחזית בסיס המכונה תרחיש "עסקים כרגיל" (BAU). אפשרויות ההפחתה במגזרים השונים נסקרו, נבדקו והושושו עם תרחיש "עסקים כרגיל" על מנת להבין את פוטנציאל ההפחתה של ישראל במלואו. מאחר שסקטור האנרגיה הוא המקור המרכזי לפליטות גזי חממה בישראל, המחקר התמקד במגזר זה.

הטבלה הבאה מסכמת את הפליטות הצפויות מכל המגזרים עד לשנת 2025, בהתאם למחקר חפץ.

בתרחיש "עסקים כרגיל", צפוי גידול של 63% בפליטות גזי חממה בין השנים 2000 ל-2025. גידול זה נובע בעיקר

בהתאם לכך, ובעקבות החלטת הממשלה להכין עבור ישראל תכנית בנושא שינוי האקלים שתכלול צעדי הפחתת פליטות והסתגלות, הוקמו קבוצות עבודה בנוגע לקביעת אמצעי ההסתגלות. באחריותן של קבוצות אלו לגשר על הפערים בידע הקיים בנוגע להשלכות שינוי האקלים על ישראל בהסתמך על תרחישים שונים, לסקור אמצעים זמינים לצמצום הנזק והפגיעות ולזהות טכנולוגיות ישראליות להתמודדות עם שינוי האקלים אשר עשויות לסייע גם למדינות אחרות.

למרות שהאתגרים הם כבירים, ישראל צברה ניסיון רב בפיתוח טכנולוגיות פורצות דרך ובמערכות ניהול יעילות בתחומים כגון ניהול משאבי מים, מחזור ושימוש חוזר במי קולחים, התפלת מי-ים, חקלאות מדברית וייעור. ניסיון זה עשוי לסייע למדינות שכנות ואחרות. לפיכך, ישראל בוחנת היתכנות בניית מרכז מידע וידע להסתגלות לשינוי האקלים העולמי.

טבלה 1.3 מסכמת את ההשלכות האפשריות על ישראל ואת אפשרויות ההסתגלות להשלכות אלו.

1.5 תחזית ואפשרויות הפחתה

הפחתת פליטות גזי החממה מהווה אתגר קשה במיוחד בישראל, מדינה בעלת משאבים מוגבלים הנמצאת בצמיחה כלכלית על רקע גידול נמשך הן באוכלוסייה והן בצריכת האנרגיה. על מנת לעמוד באתגר, הושם דגש מיוחד על

טבלה 1.4 סיכום פליטות מכל המגזרים במונחי פחמן דו-חמצני (תרחיש "עסקים כרגיל")

2025	2020	2015	2010	2006	2000	
118,003	106,870	89,868	76,824	76,499	72,436	סה"כ פליטות במונחי פחמן דו-חמצני (1000 טון)
163	148	124	106	105	100	מדד פליטות (2000=100)

מקור: מחקר חפץ

טבלה 1.5 סיכום פוטנציאל ההפחתה

אפשרויות הפחתה	פוטנציאל הפחתה במונחי פחמן דו- חמצני (מיליוני טון)	עלות בש"ח לכל טון מופחת במונחי פחמן דו-חמצני
אנרגית רוח	1.8	50
אנרגיה סולארית	3.6	226
מבנים חסכוניים באנרגיה	8.9	(236)
תאורה יעילה	2.6	(236)
מכשירי חשמל יעילים	6.7	(238)
גגות ירוקים	1.3	0
הפחתת צריכת החשמל ב-5%	5.0	(237)
הפחתה בנסועה ובצריכת דלק בתחבורה	1.7	351
סה"כ	31.7	

מקור: מחקר חפץ

- בתרחיש "עסקים כרגיל", צפוי גידול של 63% בפליטות משנת 2000 ועד שנת 2025. יישום כל אמצעי ההפחתה שצוינו בסקר יצמצם את הגידול ל-19% (27% פחות מסך הפליטות הצפוי בתרחיש "עסקים כרגיל").

1.5.2 עקומת עלות הפחתת פליטות גזי חממה בישראל מאת חברת מקינזי

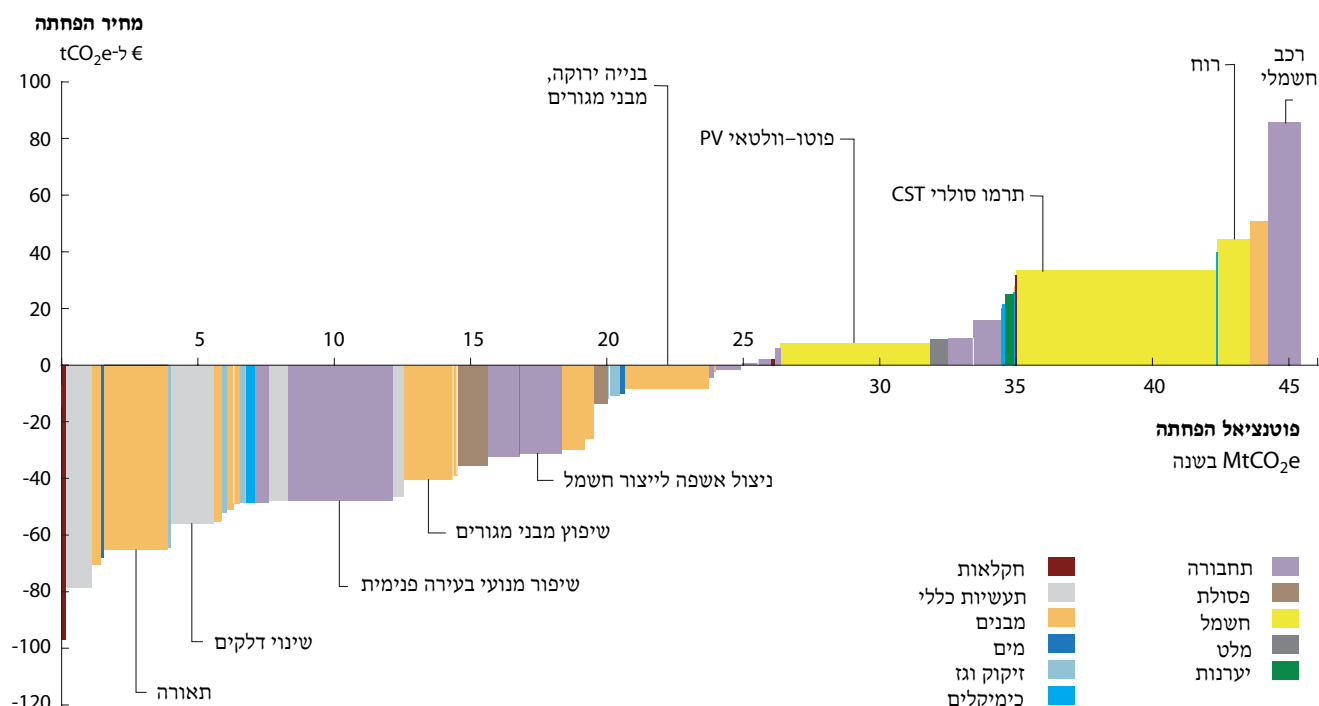
כחלק ממאמציה של מדינת ישראל להיערך למאבק בשינוי האקלים, המשרד להגנת הסביבה הזמין את חברת מקינזי ושות' להוסיף ולסייע לה באמידת פוטנציאל ההפחתה של פליטות גזי החממה בישראל ובהערכת העלויות במגזרים השונים ובכלל הכרוכות במימוש פוטנציאל זה. הכנת הדו"ח לוותה בדיונים, התייעצויות וסדנאות בהשתתפות למעלה ממאה מומחים וגורמי עניין ממגוון תחומים ומשרדי ממשלה. המתודולוגיה של מקינזי מנתחת למעלה ממאתיים אמצעים טכנולוגיים ("מנופי הפחתה")

מגידול בשריפת דלקים בסקטור האנרגיה, במיוחד בתתי המגזרים הבאים: תעשיות ייצור האנרגיה (49%), תחבורה (43%) ותעשיות ייצור ובנייה (250%). טבלה 1.5 מסכמת את הפוטנציאל של ישראל להפחתת פליטות אלו ואת העלויות הכרוכות בכך.

להלן המסקנות העיקריות של מחקר חפץ:

- בתרחיש "עסקים כרגיל", יגיעו הפליטות הצפויות בשנת 2025 ל-118 מיליוני טון במונחי פחמן דו-חמצני, בעוד שפוטנציאל אמצעי ההפחתה יסתכם ב-31.7 מיליוני טון.
- הפליטות לנפש אמורות לגדול מ-11.4 טון בשנת 2000 ל-12.7 טון בשנת 2025 (+11%) בתרחיש "עסקים כרגיל", או לרדת ל-9.3 טונות (-18%) בתרחיש ההפחתה.

עקומת עלות הפחתת גזי חממה, 2030



הערה: פירוט השמות ניתן רק לעשרת המנופים בעלי פוטנציאל ההפחתה הגדול ביותר.

מקור: דו"ח חברת מקינזי

- כמות הפליטות של ישראל תפחת בכ-20% בשנת 2020, מ-109 מיליון טון במונחי פחמן דו-חמצני ל-88 מיליון טון, במידה שיושמו כל אמצעי ההפחתה הטכנולוגיים שנבחנו.

בהתאם למחקר, רוב מנופי ההפחתה שייכים לשתי קטגוריות – מקורות אנרגיה דלי פחמן והתייעלות אנרגטית. מנופים שנועדו להפחית את עצימות הפחמן של סקטור האנרגיה בישראל כוללים:

- מעבר משימוש בדלקים פוסיליים בייצור החשמל לאנרגיה מתחדשת (25% מסך הייצור בשנת 2030).
- מעבר מפחם לגז טבעי בייצור החשמל (36% מסך הייצור בשנת 2030).
- מעבר משימוש בדלקים פוסיליים לדלקים ביולוגיים בתחבורה.
- מנופים שנועדו לשפר את היעילות האנרגטית כוללים:
 - שימוש בנורות חסכוניות.
 - שיפור צריכת הדלק בכלי רכב.
 - שימוש במכשירי חשמל יעילים יותר מבחינה אנרגטית (מזגנים, מקררים וכיו"ב).

המיועדים להפחית את פליטות גזי החממה על פני עשרה מגזרים, כאשר התוצאות משולבות לתוך עקומת עלות אחת. עקומת עלות ההפחתה מכמתת את פוטנציאל ועלות ההפחתה של ישראל במגזרים השונים.

להלן הממצאים העיקריים של הדו"ח:

- הפליטות של ישראל צפויות להכפיל את עצמן מ-71 מיליון טון במונחי פחמן דו-חמצני (MtCO₂ eq) בשנת 2005 ל-142 מיליון טון בשנת 2030, בעיקר בשל שיעור הגידול הגבוה של האוכלוסייה והתמ"ג לנפש בישראל.
- הפליטות לנפש צפויות לגדול ב-40% מ-10.2 טון לנפש בשנת 2005 ל-14.3 טון לנפש בשנת 2030.
- פוטנציאל ההפחתה של ישראל עומד על 45 מיליון טון במונחי פחמן דו-חמצני, אם ייושמו כל אמצעי ההפחתה הטכנולוגיים שנבחנו. הפוטנציאל מהווה כשני שלישים מהגידול הצפוי בפליטות גזי חממה ו-32% מכלל הפליטות בשנת 2030 בתרחיש "עסקים כרגיל".
- שינויים בהתנהגות הציבור, ובכללם תאורה חסכונית באנרגיה, תחבורה ציבורית, שימוש באופניים, שינויים בטמפרטורה הממוצעת בבניינים והפחתה בצריכת הבשר, יוכלו להפחית את הפליטות בשנת 2030 ב-7 מיליון טון נוספים במונחי פחמן דו-חמצני.

- סקירת החסמים ליישום של צעדי הפחתת פליטות גזי החממה בישראל.
- פיתוח מודל כלכלי מחושב של שיווי משקל כללי (CGE) להערכת ההשפעות הצולבות של אמצעי המדיניות השונים.

1.6 תרומה כספית, העברת טכנולוגיות ושיתוף פעולה בינלאומי

בנוסף לפעילויות מקומיות להפחתת פליטות ולהסתגלות לשינוי האקלים, ישראל משתתפת ותורמת לפעילויות סביבתיות ברמה הבינלאומית הקשורות באופן ישיר או עקיף לשינוי האקלים. החשובה מכולם, מש"ב – סוכנות הסיוע הלאומית של ישראל, משרד החוץ, אחראית על תכנון, תיאום ויישום של תכניות פיתוח שיתוף הפעולה של ישראל. במקרים של אסונות טבע, מש"ב מעניקה סיוע הומניטארי ומשתתפת במאמצי הבנייה מחדש והשיקום.

הגישה של מש"ב, המונחית ע"י "יעדי הפיתוח של המילניום", אשר אומצו ע"י העצרת הכללית של האו"ם, היא להבטיח פיתוח חברתי, כלכלי וסביבתי בר-קיימא. פעילויות מש"ב מתמקדות בעיקר בתחומים בהם לישראל יש יתרון יחסי, לרבות: חקלאות ופיתוח הכפר; ניהול משאבי מים; פיתוח יזמות זעירה; פיתוח קהילתי; רפואה ובריאות הציבור; סוגיות מגדר; העצמת נשים וחינוך.

בנוסף למשרדי הממשלה, ארגונים לא-ממשלתיים בישראל נוטלים אף הם חלק פעיל בשיתופי פעולה בינלאומיים בנושא שינוי האקלים. בין היתר, ארגונים ישראליים לא-ממשלתיים היוו חלק מהמשלחת הישראלית הרשמית לוועידת שינוי האקלים של האו"ם שנערכה בקופנהגן בשנת 2009 ונטלו חלק פעיל בדיונים.

דוגמא בולטת לשיתוף פעולה בינלאומי היא קק"ל, שחקן מפתח בתחומי היערנות, המאבק במדבור, הכשרת הקרקע ושימור משאבי המים. קק"ל חולקת את הידע ואת הניסיון שלה עם מדינות מכל רחבי העולם. כמו כן השתתפה ומימנה מספר רב של ועידות בינלאומיות וסדנאות עבודה שבמהלכן הפגינה את הניסיון הטכני והמחקר היישומי שלה.

ישראל מקדמת גם שיתוף פעולה דו-ורב-צדדי בתחום שינוי האקלים. דוגמאות בולטות כוללות:

- הסכם יישום בין משרד התשתיות הלאומיות הישראלי לבין משרד האנרגיה של ארה"ב בנוגע לשיתוף פעולה בתחום של אנרגיה מתחדשת.
- חתימה על כעשרים הסכמים דו-צדדיים בין המשרד להגנת הסביבה למשרדים עמיתים ברחבי העולם, אשר כוללים החלפת מידע ומומחיות בנושאי הגנת הסביבה, שימור המגוון הביולוגי, מאבק במדבור, אגרו-אקולוגיה ושינוי האקלים.
- חברות של המשרד להגנת הסביבה ב-CIRCLE – פרויקט תאום מחקר שינוי האקלים עבור אירופה הגדולה, החותר לתיאום המחקר האירופאי בנוגע

הדו"ח מסיק שישראל יכולה לממש 65% מפוטנציאל ההפחתה שלה באמצעות יישום עשרת האמצעים הבאים:

1. שימוש באנרגיה סולארית תרמית מרוכזת (CST) לייצור חשמל.
2. שימוש באנרגיה פוטו-וולטאית לייצור חשמל.
3. התייעלות בצריכת הדלק בכלי רכב בעלי מנוע בעירה פנימי.
4. התייעלות אנרגטית במבנים חדשים.
5. שימוש בתאורה יעילה ובמערכות יעילות לבקרת תאורה.
6. התאמת מבני מגורים קיימים לצורך התייעלות אנרגטית.
7. שינוי בדלקים תעשייתיים – ממזוט לגז טבעי.
8. שימוש בגז הנאסף במטמנות לייצור חשמל.
9. חדירה מוגברת לשוק של כלי רכב חשמליים ורכבים היברידיים נטענים (בהנחה של סל דלקים דלי פחמן).
10. שימוש בטורבינות רוח לייצור חשמל.

1.5.3 יישום מחקרי חפץ ומקינזי

בהתאם להכרזה של נשיא המדינה בקופנהגן, במהלך מפגש הצדדים ה-15 לאמנת האקלים (COP 15), ולהצטרפות ישראל להסכם קופנהגן שבאה בעקבותיה, מדינת ישראל תחתור להפחתה של 20% בפליטות גזי החממה עד שנת 2020 בהשוואה לתרחיש "עסקים כרגיל". הפעולות העיקריות שתינקטנה לשם השגת יעד הפחתה זה כוללות התקנה של 10% אנרגיה מתחדשת לייצור חשמל עד לשנת 2020 ו-20% הפחתה בצריכת החשמל עד שנת 2020. בהתאם להחלטת הממשלה ממרץ 2010 להכנת תכנית פעולה לאומית להפחתה של פליטות גזי חממה, כוננה ועדה בינמשרדית, בראשותו של מנכ"ל משרד האוצר על-מנת לקבוע את הצעדים הנדרשים ליישום תכנית פעולה זו, לרבות תקינה, הסרת חסמים, ניתוח עלות תועלת, תמריצים לכלייים ועוד, ולהגיש את המלצותיה לממשלה עד סוף שנת 2010.

ארבעה צוותי עבודה מתמקדים כעת בתחומים המבטיחים ביותר בנוגע לפוטנציאל הפחתת הפליטות בישראל:

- יעילות אנרגטית
- אנרגיה מתחדשת
- בנייה ירוקה
- תחבורה

התהליך נעזר בצוות של מוסד שמואל נאמן, אשר מסייע לקבוצות העבודה לקבוע את אמצעי המדיניות שאותם יש ליישם על-מנת להשיג את יעד הפחתת הפליטות בישראל על ידי:

- התייחסות לחבילות כלי המדיניות העיקריות שיאפשרו את השגת היעד.
- סקירת אמצעי המדיניות המתוכננים או המיושמים במספר מדינות להפחתת פליטות גזי החממה.

- המשרד להגנת הסביבה: המדען הראשי במשרד להגנת הסביבה מעניק תמיכה למחקרים בתחומי הסביבה, לרבות שינוי האקלים. רוב המחקרים בנושא שינוי האקלים מתמקדים בהשלכות ובהסתגלות לשינוי.

במקביל, מתבצע בישראל מחקר בנושא אנרגיה מתחדשת הן ע"י מוסדות אקדמאיים והן ע"י התעשייה, במימון של משרדי הממשלה וקרנות השקעה. רבים מצוותי המחקר משתפים פעולה עם צוותים מובילים בעולם. מתקני המחקר הסולארי של מכון וייצמן למדע הם מבין המעבדות המתקדמות ביותר בעולם למחקר של אנרגיה סולארית מרוכזת, בעוד שהמרכז הלאומי לאנרגיית השמש על שם בן-גוריון הוא מרכז מחקר עיקרי בישראל, המהווה אכסניה לשש מעבדות, אשר כל אחת מהן משמשת למחקר של היבט אחד או יותר של הפקת אנרגיה מהשמש.

1.8 חינוך, הכשרה ומודעות הציבור

אחד מההישגים העיקריים של ישראל בעשור הקודם היה העלאת המודעות הציבורית לסביבה והפיכתו של נושא הסביבה לנושא מרכזי בשיח הציבורי והפוליטי. כיום מתמקדים המאמצים בהעלאת המודעות לאתגרי שינוי האקלים במסגרת היעד הכולל של שיפור החינוך והמידע. לתכנית להסמכת בתי-ספר ירוקים בחסות המשרד להגנת הסביבה ומשרד החינוך נודעת חשיבות מיוחדת. הרעיון הוא לעודד בתי-ספר, באמצעות שיתוף פעולה בין עובדי המנהלה, התלמידים, ההורים והקהילה, ללמד נושאים סביבתיים, לנהוג באורח בר-קיימא, לשמר משאבים, ולקדם יעילות אקולוגית. החינוך הפורמאלי מועשר ע"י תכניות חינוך א-פורמאליות הנוטלות תפקיד חשוב בחיזוק מודעות והשתתפות סביבתיים. ארגונים ממשלתיים ולא-ממשלתיים כאחד מכינים אירועים מיוחדים, הרצאות, סיורי שטח, סמינרים, כתבי-עת, כרזות, תכניות טלוויזיה וסרטים להעלאת המודעות לסביבה בקרב הציבור הרחב. בנוסף, מוצעים קורסים לקבוצות נוער, ליועצים במרכזים קהילתיים ולאזרחים מחויבים לנושא על אקטיביזם סביבתי וכיצד להפוך רעיונות למעשים. בישראל פועלים כמאה וחמישים ארגוני סביבה לא-ממשלתיים הן ברמה הלאומית והן ברמה המקומית. הם פעילים במיוחד בקידום חינוך להשגת פיתוח בר-קיימא ולהגברת המודעות לשינוי האקלים. המאמצים שלהם ושל הציבור הרחב הצליחו לתרום לעיצובה של מדיניות שינוי האקלים בישראל.

1.9 חסמים ופער

הפחתת פליטות והסתגלות לשינוי האקלים מציבות אתגרים גדולים הן ברמה העולמית והן ברמה המקומית. חרף ההתקדמות של ישראל בתחום של שינוי האקלים במהלך העשור האחרון, נותרו עדיין פערים רבים בנוגע למחקר, טכנולוגיה, מדיניות ומודעות הציבור. רוב הפערים משתייכים לארבע קטגוריות רחבות: פיצול וכפל סמכויות בחקיקה ובמנהלה בקרב גורמי העניין השונים; אינטרסים מרובים וסותרים בקרב גורמי העניין; חסמים כספיים הכוללים אי לקיחה בחשבון של עלויות חיצוניות; וכן מחסור בנתונים, מידע ומודעות.

להשלכות, הערכת הנזקים וההסתגלות לשינוי האקלים, באמצעות רישות והכוונה של תכניות מחקר לאומיות ב-19 המדינות החברות.

- חברות בתכניות המסגרת של אירופה למחקר ופיתוח מאז 1996, שבהן חלקים משמעותיים מהמימון מוקדשים למחקר בסוגיות סביבה ושינוי אקלים.
- השתתפות בשלושה פורומים של סוכנות האנרגיה הבינלאומית (IEA) לשיתוף פעולה טכנולוגי ומדעי.
- חתימה ואשרור של תקנון הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה מתחדשת (IRENA), ארגון בין-ממשלתי לקידום אימוץ ושימוש בר-קיימא באנרגיה מתחדשת ברחבי העולם.

1.7 מחקר ובקרה

עשרות מיזמי מחקר בתחום של שינוי האקלים החלו את דרכם בישראל, חלקם במסגרת מחקרים אזוריים או בינלאומיים ואחרים בסיוע משרדי ממשלה שונים. מחקר זה חיוני בסיוע לאיתור השלכות שינוי האקלים ובזיהוי אפשרויות להפחתת פליטות ולהסתגלות. דגש מיוחד הושם על חקר ההשלכות המקומיות של שינוי האקלים והרחבת הידע בנוגע לאסטרטגיות הסתגלות במגזרים השונים.

המסגרת העיקרית לחקר שינוי האקלים בישראל היא GLOWA נהר הירדן, מיזם שיתוף פעולה גרמני-ישראלי-ירדני-פלשתינאי. מיזם זה עוסק בפגיעות של משאבי מים מקומיים כמקרה מבחן עבור מערכות אקולוגיות במזרח הים התיכון בתנאי שינוי אקלים. במסגרת המיזם, מפותחים מודלים/מתודולוגיות לצורך הבנת יחסי הגומלין שבין אקלים/שינויים בשימושי קרקע (ותהליכים סוציו-אקונומיים) ומשאבי מים. בנוסף לכך, המיזם כולל פיתוח ויישום של ניתוחי פגיעות אזוריים הקשורים לשינוי אקלים, שיטות הסתגלות ושיטות להגברת המעורבות של גורמי עניין.

מחקרים נוספים מתבצעים ע"י הארגונים הבאים:

- השירות המטאורולוגי הישראלי: מנהלת השירות המטאורולוגי הישראלי היא נקודת המוקד הישראלית לפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים (IPCC). השירות המטאורולוגי הישראלי חבר בארגון המטאורולוגי העולמי ומשתתף במיזם להצלה של מידע אקלימי (MEDARE) המשמר מידע ומטא-מידע באזור. השירות המטאורולוגי תורם נתונים לתכנית מחקר האקלים העולמית ולמיזם האירופאי להערכת האקלים ולבנייה של בסיס נתונים של האקלים. הוא גם חבר בפורום תחזית האקלים לדרום מזרח אירופה (SEECOF).
- חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל): חיא"ל הוא מכון מחקר לאומי שמשימתו היא ליצור ידע לצורך שימוש בר-קיימא והגנה על משאבי הים, החופים והמים הטבעיים של ישראל. חלק ממיזמי המחקר של חיא"ל מתמודדים עם סוגיות של שינוי האקלים, כגון ההשלכות של שינוי האקלים על המגוון הביולוגי הימי.

הדו"ח הלאומי השני של ישראל על שינוי האקלים

מוגש על פי אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים

הקדמה ותקציר



המשרד להגנת הסביבה



מודפס על נייר ממוחזר