



ידידי כדור הארץ המזרח התיכון



אוגדן מידע למקבלי החלטות:

שינוי האקלים





ידידי כדור הארץ המזרח התיכון



לכבוד

חברי הכנסת ומקבלי החלטות

שלום רב,

אנו גאים להציג לפניכם אוגדן זה, המהווה בסיס מידע עדכני בנוגע למשבר האקלים וההתמודדות איתו בהקשרים לאומיים ובינלאומיים. שינוי האקלים העולמי, הינו תופעה ממשית ומשמעותית, אשר ההוכחות המדעיות לקיומה הולכות ומצטברות. השלכות התופעה על חיינו ניכרות כבר היום והן צפויות להתגבר בעתיד. כיום, ההתמודדות עם ההתחממות הגלובלית, בנסיון להפחית פליטות גזי חממה, מהווה מאמץ עולמי המכוון לצמצם את פוטנציאל הנזק של שינוי האקלים על הכלכלה, החברה, הסביבה והבטחון. במקביל, מאמצים ניכרים מופנים להיערכות ולהסתגלות להשפעות הצפויות של שינויי האקלים.

ידידי כדור הארץ המזרח התיכון וארגוני סביבה נוספים בארץ, פועלים כבר שנים בזירה הלאומית והבינלאומית לקדם את היערכותה של ישראל להתמודדות עם משבר האקלים ולמיצובה כגורם חיובי בתהליך הבינלאומי להפחתת פליטות ובהסכם שלאחר פרוטוקול קיוטו, שתוקפו יסתיים בשנת 2012. מתוך פעילות זו, ידידי כדה"א המזה"ת, בסיוע קרן היינריך בל, מצאו לנכון להציג בפניכם אוגדן מידע זה על שינויי האקלים.

החומר קובץ לאוגדן זה כדי להעמיק את ההבנה בנוגע למשבר האקלים ודרכי ההתמודדות איתו, והוא מבאר מונחים ומפנה למקורות מידע נרחבים נוספים בנושא, מבחינה מדעית, כלכלית ומדינית, במטרה לסייע לכם לתכנן ולהעריך תהליכים, הצעות חוק ופתרונות מדיניות רלבנטיים. אין בכוונתנו או ביכולתנו לכסות את כל המידע הרלבנטי, אולם אנו מאמינים שבאמצעות אוגדן זה אנו פותחים צוהר להבנה טובה יותר – ולפיכך להתמודדות טובה יותר – של מקבלי החלטות בישראל. המידע המובא כאן זמין גם באתר ידידי כדור הארץ המזה"ת, עם קישורים והפניות למקורות מידע נוספים: www.foeme.org < climate change > projects.

הגיע הזמן להפשיל שרוולים ולקדם בישראל התמודדות עם משבר האקלים. נשמח לסייע לכם בכך.

בברכה,

עו"ד גדעון ברומברג

מנכ"ל

ידידי כדה"א המזה"ת

לדין פרימוט

סמנכ"ל

ידידי כדה"א המזה"ת

קורא יקר,

בחודשים האחרונים חוינו את השפעות שינוי האקלים על החברה והכלכלה האנושית. כך למשל: גלי החום באירופה, אשר גרמו לשריפות, לאובדן יבולים ולעליית מחירי המזון; או בישראל, רצף 6 שנות בצורת (מבחינת המילוי החוזר למי-התהום והכינרת), שהוביל לירידת המפלסים מתחת לקווים האדומים, וזאת למרות ההתפלה והעלאת מחירי המים לצרכן.

עדכון ה"אוגדן המידע למקבלי החלטות – שינויי אקלים" במהלך 2010 נערך איפה בעקבות מספר שינויים הן ברמה העולמית והן ברמה הלאומית בכל הנוגע למדיניות הערכות והתמודדות עם שינויי האקלים. עיקר העדכונים נערכו בפרק 4 – "התהליך של האומות המאוחדות" ופרק 6 – "מודלים למדינות מהעולם" בעקבות וועידת והבנות קופנהגן. בסוף פרק 4 הוספנו דיון קצר ב"צדק אקלימי" העומד בבסיס הוויכוח בין המדינות המפותחות למדינות המתפתחות ואחד הגורמים העקריים לכשלון הוועידה בקופנהגן.

פרק 7 – "פעולות בישראל" נכתב מחדש לאור תחילתו של תהליך הערכות והתמודדות עם שינויי האקלים, ברמת המדיניות. ישראל הכריזה ב"וועידת התמודדות עם שינויי האקלים" בקופנהגן בדצמבר 2009 – על יעד הפחתה של 20% מהעלייה הצפויה של 100% בפליטות גזי חממה עד 2030 (יחסית לפליטת ב-2005). בהתחשב בעובדה שישראל הינה אחת מהמדינות המובילות בעולם בשיעור פליטת גזי חממה לנפש, ומבלי לזלזל בחשיבות התהליך שהוביל המשרד להגנת הסביבה והשר גלעד ארדן, התחייבות זאת היא אינה מספקת.

בימים אלו יושבת על המדוכה וועדת מנכ"ים בראשות משרד האוצר, שתמליץ על אפשרויות ועלויות היישום של מדיניות הפחתת פליטות שזוהו בוועדות המנכ"לים הקודמות ובדו"ח חברת מיקנזי עבור מדינת ישראל. בנוסף החלו מספר פעולות חיוניות כמו עידוד החברות הגדולות במשק להכנס לתהליך רישום פליטות גזי חממה, אך עדיין ארוכה הדרך לשינוי מערכתי כולל שיצמיד את ישראל למאה ה-21 – בה תעשיית ה"קלינטק" היא המובילה את האנושות להתפחות כלכלית בת קיימא.

כמעט שנה לאחר וועידת קופנהגן, ממשלת ישראל טרם גיבשה מדיניות אסטרטגית בנושא משבר האקלים, הן בהתייחס להפחתת פליטות גזי החממה והן בהתייחס להיערכות והסתגלות לשינויי האקלים. באין תוכנית לאומית להפחתת פליטות לא הוקצבו תקציבים מתאימים כדי לטפל בנושא. בהיעדר מדיניות אינטגרטיבית ממשיכה הממשלה לקדם החלטות הנוגדות את הצהרותיה בנושא הפחתת הפליטות, ופוגעת בסיכוייה להשיג אפילו את היעד הצנוע שהציבה לעצמה. כך למשל, בעודה דנה בצעדים חשובים להפחתת הפליטות, להתיעלות אנרגטית ולפיתוח פתרונות להסעת המונים, קובעת הממשלה החלטות העומדות בניגוד מוחלט למדיניות זו, בניהן: קידום הקמת תחנת כח פחמית נוספת באשקלון; השקעות עתק בכבישים חדשים והעדפת הקמת יישובים חדשים על פני חיזוק יישובים קיימים, החלטות המעודדות את השימוש ברכבים פרטיים; תוכניות והשקעות עתק בהתפלה ושינוי והגדלת מערכת אספקת המים, לפני שמוצו אפשרויות החיסכון וניהול הביקושים במשק המים.

להחלטות אלו יהיו השלכות מרחיקות לכת בעשורים הקרובים, לא רק על הסביבה אלא גם על בריאותם של אזרחי המדינה וחוסנה הכלכלי והביטחוני של ישראל. בעתיד הלחץ

הדיפלומטי והכלכלי הבינלאומי על המדינות המפותחות והמתפתחות להפחית את פליטות גזי החממה רק יגבר. אימוץ מדיניות הפחתת פליטות שאפתנית היום, יסייע לישראל להימנע ממילכוד פוליטי וכלכלי עתידי שינבע מאי-הענותה לסטנדרטים העולמיים. יותר מכך, הואיל וישראל אינה חסרה את הידע והיכולת הטכנולוגית הדרושים למעבר לכלכלה דלת פחמן, יוכל המשק הישראלי להרוויח מצמיחה והובלה בתחום המתפתח.

'האוגדן' המועדכן מלווה בתקליטור המרכז עוד עשרות מאמרים, דוחות וקישורים לבלוגים ואתרי אינטרנט הן בשפה העברית והן באנגלית; כולם מסודרים לפי נושאים העקריים הנמצאים באוגדן: מדע שינוי האקלים, התהליך העולמי להתמודדות עם שינוי האקלים, השפעות על ישראל והמזה"ת, והצעות מדיניות להפחתת פליטות בישראל ובעולם.

יובל ארבל

סמנכ"ל ישראלי

ידידי כדור הארץ מזה"ת

ידידי כדור הארץ המזרח התיכון הנו ארגון ישראלי-פלסטיני-ירדני המקדם נושאים סביבתיים משותפים, תוך עידוד יחסי שלום בין העמים. הארגון חבר ב'ידידי כדור הארץ' הבינלאומי, הרשת הגדולה ביותר של ארגונים סביבתיים. מנהלי הארגון הוכתרו על ידי TIME Magazine כגיבורי הסביבה העולמיים לשנת 2008.

קרן היינריך בל היא קרן גרמנית המזוהה עם הירוקים וממומנת ע"י ממשלת גרמניה. ההתמודדות עם שינוי האקלים הוא אחד מנושאי הליבה בהם עוסקת הקרן, מתוך הכרה בחומרת משבר האקלים העולמי. הקרן תמכה בנדיבותה ביצירת אוגדן זה כדי להעשיר את הידע ולשפר את היכולות של מקבלי ההחלטות בישראל בתחום זה.

תודות

ידידי כדה"א המזה"ת מכירים תודה לשגית פורת על שעות רבות של עבודה קשה, ייעוץ על כל היבטיו של מסמך זה, סבלנות, חן ומחויבות. תודות גם לטוביאס הרטמן לתרומתו הניכרת בתחקיר; ולג'ניפר הולצר, מריסה וייזמן ומאיה גבעון, הרכזת החדשה של 'קואלציית דרכים לקיימות' של ארגוני הסביבה, שלקחו גם הן חלק בתחקיר ליצירה זו. ידידי כדה"א המזה"ת גם מודים מקרב לב למומחית העיצוב שלנו, איילת טיקוצקי.

תודות רבות לרחל ברגסטין עמיתת תוכנית, "צדק חברתי" של הקרן החדשה לישראל ושת"ל, שריכזה את עדכון האוגדן וסייעה בכתיבת הפרקים, במהלך התמחותה בארגון ידידי כדור הארץ מזה"ת.

תודות לאפרת סילבר מתמחה מטעם תוכנית התנדבות של האיחוד האירופאי (EVS), שריכזה את עריכת והפקת התקליטור המלווה – לאוגדן המידע.

הבהרה: מסמך זה הוא פרסום של ידידי כדור הארץ המזרח התיכון, בתמיכת קרן היינריך בל. המסמך אינו מיועד להיות ממצה, אלא לשמש ככלי למקור מידע.

© כל הזכויות שמורות. אין לשכפל, לשמור או לשדר בכל צורה ואופן, מסמך זה או חלקים ממנו, ללא אישור מראש או בכתב מאת אקופיס/ידידי כדור הארץ המזה"ת.

Friends of the Earth-Middle East (FoEME)

E-mail: info@foeme.org Website: www.foeme.org

P.O. Box 840252
Amman 11191 Jordan
Tel: +962-6-5866602/3
Fax: +962-6-5866604

Nahalat Binyamin St. 85
Tel-Aviv 66102 Israel
Tel: +972-3-5605383
Fax: +972-3-5604693

P.O. Box 421
Bethlehem PA
Tel: +972-2-2747948
Fax: +972-2-2745968

תוכן העניינים

1	1. מבוא
5	2. שינוי האקלים: בסיס מדעי
5	א. אפקט החממה
10	ב. מקורות פליטת גזי חממה
15	ג. ממצאים מדעיים: הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים
17	3. השלכות שינוי האקלים
17	א. משמעות פזיות
19	i. מים, בצורת ומשקעים
20	ii. חקלאות
21	iii. עליית מפלס פני הים
22	ב. משמעות כלכלית
26	ג. משמעות ביטחונית
33	4. תהליך האומות המאוחדות בנושא שינוי האקלים
33	א. הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים
35	ב. אמנת המסגרת של האומות המאוחדות בדבר שינוי האקלים
35	i. גופי האמנה וגופי משנה
37	ii. קבוצות מומחים (נקראות גם "גופים מכוונים")
38	iii. הצדדים לאמנה
40	iv. קבוצות עבודה
42	ג. פרוטוקול קיוטו
43	i. גופי פרוטוקול קיוטו
44	ii. הצדדים לפרוטוקול
46	iii. מנגנונים גמישים
46	1. סחר בפליטות גזי חממה
50	2. מנגנון הפיתוח הנקי
53	3. יישום משותף
54	iv. רישום
55	v. קרנות קשורות-אקלים של שירות הסביבה העולמי
56	ד. מפת הדרכים של בלי
60	i. ייעור
62	ii. קבוצת עבודה אד-הוק לפעולה שיתופית ארוכת טווח תחת האמנה
63	ה. COP 14 - ועידת פוזנן
64	ו. COP 15 - קופנהגן
64	הבנת קופנהגן:
66	ז. צדק אקלימי

- א. שבירת המבוי הסתום של האקלים – יוזמת בלייר 69.
- ב. תהליכים בינלאומיים נוספים 71.
- ג. פעילויות ארגונים בין לאומיים שאינם ממשלתיים (NGO) 73.

- א. מסגרות פרלמנטריות; תוכניות סחר בפליטות 78.
- i. מסגרת מדיניות האקלים ומערכת סחר פליטות של האיחוד האירופי 80.
- ii. חוק אקלים בבריטניה 83.
- iii. התוכנית להתמודדות עם שינוי האקלים של יפן 84.
- iv. התוכנית האוסטרלית להתמודדות עם לשינוי האקלים 85.
- ב. מדינות מתפתחות 87.
- i. סין 89.
- ii. הודו 91.
- iii. מקסיקו 92.
- iv. ברזיל 93.
- v. דרום קוריאה 95.
- ג. יוזמות אמריקאיות 96.
1. חקיקה בבית הנבחרים האמריקני 96.
2. חקיקה בסנאט האמריקני 97.
3. תקנת הסוכנות להגנת הסביבה (EPA) 98.
- ד. גישת ה"טריזים" של סוקולו ופקאלה 99.
- ה. יוזמות נוספות 101.
- i. היוזמה העולמית של קלינטון 101.
- ii. אל גור: "אמת מטרידה" והברית להגנת האקלים 102.
- ו. יוזמות מקומיות 103.
- i. ערים להגנת האקלים 103.
- ii. יוזמת האקלים של קלינטון וקבוצת מנהיגות האקלים של ערים גדולות C40 105.
- iii. הסכם עולמי של ראשי ערים ורשויות מקומיות להגנת האקלים 107.
- iv. הסכם ראשי הערים האמריקאים להגנת האקלים 107.

- א. המשרד להגנת הסביבה והיערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים 111.
- ב. תוכנית להתייעלות אנרגטית 113.
- ג. הצעת חוק פרטית ופעילויות פרלמנטריות 114.
- ד. אמנת הערים הגדולות להפחתת זיהום האוויר והגנת האקלים 115.
- ה. פעילות ארגוני סביבה 116.
- ו. שינוי אקלים ודעת קהל בישראל 117.

פרק 1

מבוא

שינוי האקלים הוא ללא ספק אחד האתגרים הסביבתיים הגדולים ביותר שהאנושות תאלץ להתמודד איתם מעולם. בעולם כולו מאשרים מדעני אקלים, בוודאות גדולה מאי פעם, כי הבעיה אכן קיימת והיא משמעותית, כי לפעילות אנושית השפעה ניכרת על המצב, וכי צפויות השלכות שליליות קשות ביותר, אלא אם כן תינקטנה פעולות מיידיות ורציניות להפחית את פליטות גזי החממה.



Source: www.wheretheoutrage.net/.../darfur-72dpi.jpg

המערכות הבינלאומיות רוחשות במהלכים, מגעים, דיונים, יוזמות, פעילויות וניסוחים לקראת אישור הסכם שיחליף את פרוטוקול קיוטו, ההסכם שקובע כיום את מחייבות המדינות השונות להפחתת פליטות גזי חממה ותוקפו יפוג בשנת 2012 (ראה פרק 24). הנושא זוכה לתשומת לב לא רק בדיונים הרשמיים של תהליך האו"ם העוסק בכך, אלא גם להתנייחויות מגופים נוספים כמו האיחוד האירופי.

אחת הסיבות לחשיפה הגדולה לה זוכה הנושא במסגרות בינלאומיות היא ההפנמה כי לשינוי האקלים אכן השלכות נרחבות על תחומי החיים, ולפיכך יהיו לה השפעות כלכליות גלובליות עמוקות. דו"ח של הכלכלן סר ניקולס סטרן שעסק בנושא (ראה

פרק 23) חידד את הצורך הכלכלי לטפל בשינוי האקלים בהקדם, משום שלמסקנתו פעולה כעת להפחתת פליטות גזי חממה תעלה כ-1% מהתמ"ג העולמי מדי שנה, בעוד עיכוב פעולה מוערך בעלות של לפחות 5% מהתמ"ג העולמי מדי שנה, וככל הנראה אף הרבה יותר מכך.



לאחרונה מתחילה תזוזה קלה בתפישה המקובלת בישראל, לפיה בעיות סביבתיות הן פחותות חשיבות לעומת אתגרים בטחוניים, כלכליים וחברתיים איתם אנו מתמודדים. משבר האקלים צפוי לזרז את ההבנה שלא נוכל להמשיך לזלזל בסביבה שלנו, כי התוצאות עשויות להיות הרוות אסון. המחסור במים מתוקים כבר ניכר מאוד, ואנו צפויים לעמוד בפני המשך בצורות וירידה בכמות המשקעים; פגיעה באקוויפרים כתוצאה מעליית פני הים, אירועי מזג אוויר קיצוניים ועלייה בעומסי חום; שטפונות; הצפת רצועת החוף, נסיגת המצוק החופי וסיכון לתשתיות ועוד (ראה פרק 3א).

השפעות אלה יובילו למצוקת מים גוברת בישראל ובאזור, ולפיכך הן מהוות איום ביטחוני שיוסיף לחץ למתחים המדיניים הקיימים. נושא קריטי יידון בהרחבה באוגדן זה (ראה פרק 3ג) והוא אחד מהסיבות המרכזיות לכך שעל ישראל לטפל בשינוי האקלים ללא דיחוי.

מדינת ישראל אינה כלולה בקטגוריית המדינות המפותחות על פי פרוטוקול קיוטו, ולפיכך אינה מחויבת להפחית את פליטות גזי החממה שלה. אולם ישראל פולטת כ-11 טון פחמן דו-חמצני לנפש מדי שנה (נתוני 2004), ברמה דומה לכמה מהמדינות המפותחות ביותר בעולם, כמו גרמניה ומדינות אירופאיות נוספות. גם התמ"ג של ישראל הוא ברמה של מדינה מפותחת והיא שואפת להצטרף לארגון המדינות המפותחות, ה-OECD.

לפיכך, בהסכם העתידי צפויים ככל הנראה שינויים בהגדרתה של ישראל אשר ישפיעו על מחויבותה להפחית פליטות גזי חממה. מכיוון שכך, על ישראל לקחת חלק בדיונים עם מדינות אחרות בעלות רמת פיתוח כלכלי דומה, כגון מקסיקו, דרום קוריאה וסינגפור. על מדינות אלה, שהן בעלות מאפיינים דומים, לשתף פעולה במסגרת המו"מ של האו"ם (ראה פרק 14b) לתיאור קבוצות עבודה במסגרת התהליך, כך שישאל תהיה חלק פעיל של התהליך המוביל לכינוס הצדדים ה-15 של אמנת האו"ם לשנוי האקלים בקופנהגן בסוף שנת 2009, בה צפויות מדינות העולם להגיע להסכם פוסט-קיוטו. רק באמצעות מעורבות תגיע ישראל למצב בו שהתוצאות יהיו לתועלתה וישרתו את האינטרסים שלה ככל האפשר.

בכל מקרה, אנו סבורים שעל ישראל להיערך בהקדם להתאמת תשתיות האנרגיה, התעשייה והתחבורה שלה למיתון (מיטיגציה – mitigation) תרומתה לשינוי האקלים, על ידי הפחתת פליטות גזי החממה שלה, בהתאם למציאות המשתנה. כמדינה מפותחת, על ישראל לקבוע יעדים להפחתת פליטות בדומה למדינות באותה רמה של פיתוח כלכלי, ולעמוד בהם. במקביל להפחתת פליטות יידרשו פעולות לתהליך ההסתגלות (אדפטציה – adaptation), מכיוון שהשפעות ההתחממות כבר ממשיכות וצפויות להחריף, במידה שיפגעו בצורה משמעותית בתשתיות פיזיות וביכולתנו להמשיך להתקיים באורח החיים הנוכחי שלנו.

אנו נמצאים בעיצומו של משבר כלכלי עולמי, אך אל לנו לנצל זאת כתירוץ לאי פעולה בנושא האקלים. נהפוך הוא, המשבר מספק תמריץ נוסף והזדמנות להתמקד בנושאים אלה כעת, שכן אין מדובר במותרות אלא בהכרח. בתקופה זו של משבר כלכלי, טכנולוגיות



ירוקות מציבות הזדמנות לצמיחה כלכלית, לייצר עבודות "ירוקות" ותזרימי הכנסות לצד חיסכון באנרגיה. טכנולוגיות אלה גם נותנות לישראל הזדמנות ליטול הנהגה ביישום טכנולוגיות נקיות מבית כמו גם לייצא אותן לחו"ל, ובמובן זה לסייע למדינות אחרות לפתח בדרכים פחות אינטנסיביות, כאלה שיסייעו להפחית פליטות גזי חממה. בהתייחסנו לשינוי האקלים, על ידי פיתוח טכנולוגיות נקיות ושימוש בהן כעת, נתחיל להתמודד עם ההשלכות של שינוי האקלים ונימנע מהצורך לשלם (מה שככל הנראה יהיה מחיר גבוה יותר) מאוחר יותר להפחית פליטות במידה ניכרת יותר.



Source: <http://jurisdynamics.blogspot.com/2006/10/emergent-new-orleans-cybernetic-urban.html>

בתקופה האחרונה החלו בישראל ניצנים ראשונים של פעילות לקראת התמודדות לאומית עם שינוי האקלים. לשכת המדען הראשי במשרד להגנת הסביבה פרסמה מסמך בנושא "היערכות מדינת ישראל לשינויי אקלים גלובליים, כולל פירוט השלכות על ישראל והמלצות ביניים לפעולה" (פרק 7א). הנושא עלה לדיון בישיבת ממשלה ובכנסת עלתה לדיון הצעת חוק פרטית העוסקת בנושא, אך זו לא עברה בקריאה ראשונה עד פיזור הכנסת ה-17. אולם כל אלה טרם התגבשו לכדי צעדים מעשיים משמעותיים. בהעדר פעולה במישור הלאומי, התארגנו ראשי הערים הגדולות במסגרת פורום ה-15 והם פועלים להפחתת פליטות בתחומי הערים שלהן (פרק 7ד).

אנו נמצאים בתקופת מפתח לקידום מדיניות ציבורית, חקיקה ויוזמות מקומיות, לאומיות ובינלאומיות שיאפשרו לישראל להתמודד עם שינוי האקלים בצורה טובה יותר. מטרת אוגדן זה לסייע בהבנת התחום בכלל, והתהליכים הדיפלומטיים, והנושאים המדיניים, הכלכליים ואחרים הקשורים בו בפרט. הבנה זו תקל על מקבלי החלטות להתייחס לשיקולים רלבנטיים בעבודתם, ולהפנים שיקולים אלה בכל תחומי הפעילות.



מטבע הדברים, דפי המידע המאוגדים כאן אינם יכולים לספק את כל המידע הקיים בתחום. האוגדן מרכז במקום אחד מידע בנושא שינוי האקלים, על המורכבות, התהליכים, השינויים וההזדמנויות הכרוכים בו. כל אחד מדפי המידע מציג את בסיס המידע החשוב בנושא, כולל התייחסות למונחי מפתח. בשל מורכבות המערכות העוסקות בנושא, הקפדנו במקרים רלבנטיים לציין הפניות פנימיות לדפי מידע שיבהירו מושגים או נושאים נידונים, כמו גם למקורות מידע חיצוניים להעשרת הידע. דפי מידע אלה מופיעים בפורמט אלקטרוני, עם קישורים לאתרים עם מידע נוסף, באתר ידידי כדור הארץ המזה"ת, בכתובת www.foeme.org/projects/climate_change.

האוגדן מבוסס על עבודה דומה שפותחה וקודמה בארה"ב ע"י ארגון Pew Environment Group, עם התאמות, תוספות רבות והתייחסויות רלבנטיות לישראל ולתהליכים בינלאומיים, וכמובן – בעברית.¹

במסמך זה אנו משתמשים במונח "שינוי אקלים עולמי" ולא "התחממות כדור הארץ", מתוך הבנתנו שזה תאור מצב מדויק יותר. לשינוי האקלים יהיו השפעות התחממות כמו גם תופעות התקררות.

¹ Pew Environment Group, "Global Warming: What You Need to Know," prepared for the 110th Congress, Available at: <http://www.pewglobalwarming.org/resources/binder/index.html>.

פרק 2

שינוי האקלים: בסיס מדעי

א. אפקט החממה

מדענים החוקרים את האקלים קבעו בבירור כי:

- האטמוספירה פועלת כחממה: היא כולאת בתוכה חלק מקרינת השמש כחום המאפשר קיום חיים, ומחזירה חלק מהקרינה שעשויה להיות מזיקה.
- שריפת דלקים מחצביים (פוסיליים) – פחם, נפט וגז טבעי – משחררת 'גזי חממה': אלה מצטברים באטמוספירה, קולטים קרינת שמש וכולאים חום.
- העלייה בריכוז גזי חממה כבר כיום משנה את אקלים כדור הארץ. ללא הפחתה משמעותית של פליטות גזי חממה, הטמפרטורות יעלו ברמה מסוכנת הרבה יותר.

שכבה של אדי מים, פחמן דו-חמצני וגזים נוספים מקיפים את כדור הארץ, ושומרים על טמפרטורות האוויר על פני הכדור ברמת חום נוחה המאפשרת חיים. גזים אלה נקראים 'גזי חממה': פחמן דו-חמצני (CO_2); מתאן (CH_4); דו-חנקן חמצני (N_2O); גופרית





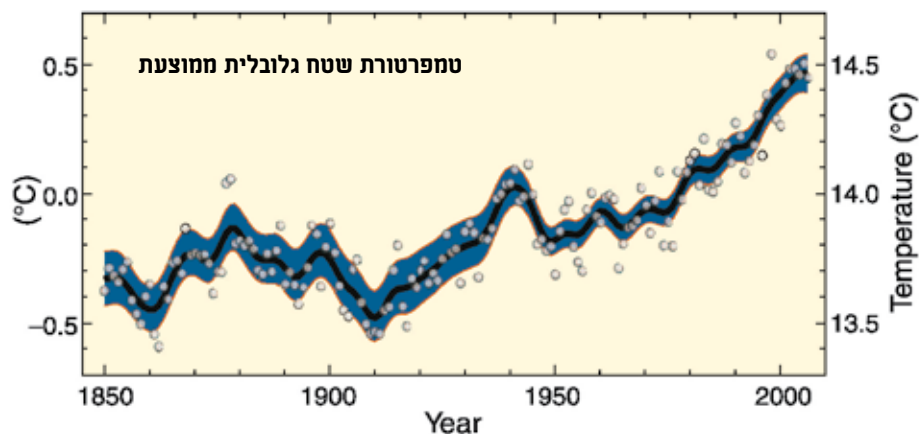
הקספלוואורידית (SF_6); פחמימות פלואורידיות (HFCs ו- PFCs). בלי גזים אלה, הטמפרטורה הייתה צונחת לרמה בה צורות חיים רבות לא היו יכולות לשרוד. ראה להלן תיאור של פוטנציאל ההתחממות העולמית של גזים אלה, כלומר היכולת של כל אחד מהגזים לכלוא חום.

לפני המהפכה התעשייתית נשמר ריכוז גזי החממה באטמוספירה ברמה יציבה יחסית במשך 10,000 שנה בערך. במאתיים השנים האחרונות, כחלק מתהליך התיעוש, ייצור האנרגיה והתחבורה הממונעת נשרפות כמויות גדולות והולכות של דלקים מחצביים, ולפיכך נפלטות כמויות גדולות והולכות של גזים שיצרו שכבה באטמוספירה שפועלת כחממה, כולאת חום ומחממת את פני כדור הארץ מעבר לטווח הטבעי שלו.

כיום ריכוזים אטמוספריים של פחמן דו-חמצני (CO_2), גז החממה העיקרי, גבוהים יותר משהיו במשך למעלה מ-650,000 שנים והם ממשיכים לעלות. בין השנים 2000–2030 צפויה עלייה נוספת של 25%–90% בריכוז גזי חממה באטמוספירה.¹ עם עליית הריכוז של גזי חממה, גובר אפקט החממה עצמו, מחמם את כדור הארץ ומביא לשינויי אקלים חריגים בעוצמתם ובקצבם המהיר.

שנת 2005 נרשמה כשנה החמה ביותר מאז החלו מדידות סדורות בשנת 1850, עם טמפרטורה גלובלית ממוצעת הגבוהה ב- 0.62°C מהממוצע. במקום השני נמצאת שנת 2007.² לא מדובר בתופעה מקרית נקודתית: ב-2007 פרסם האו"ם כי אחת עשרה מתוך שתים עשרה השנים החמות ביותר שנמדדו אי פעם היו בין השנים 1995 ו-2006.³

דגמים גיאוגרפיים של התחממות פני כדה"א



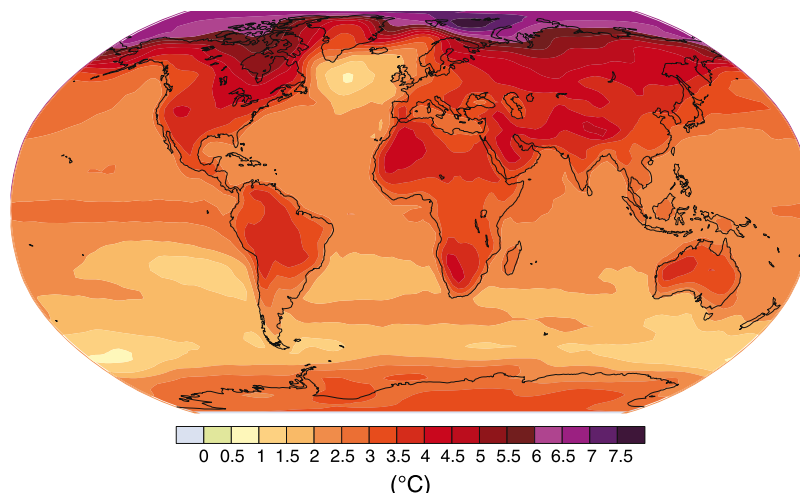
Source: IPCC Fourth Assessment Report, Synthesis Report, SPM, 2007, p. 3
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

אם נמשיך במסלול זה, ההשפעות על האקלים שאנו עדים להן כבר כיום, ילכו ויקצינו עוד ועוד עד סוף המאה הנוכחית:

- הטמפרטורות הממוצעות צפויות לעלות ב-1.5 עד 4 מעלות.
- פני הים ברחבי העולם עשויים לגבוה עד כדי 60 ס"מ – או יותר אם יימסו משטחי קרח מסיביים.



דגמים גיאוגרפיים של התחממות פני כדה"א



Projected surface temperature changes for the late 21st century (2090-2099). This is an average projection for one of the IPCC scenarios (A1B SRES, which assumes rapid economic growth, a peak in population mid-century, and rapid deployment of a range of energy technologies). Temperatures are relative to 1980-1999.

Source: IPCC Fourth Assessment Report, Synthesis Report, SPM, 2007, p. 9
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

- אירועי מזג אוויר קיצוניים יותר, כולל גלי חום, בצורות ושטפונות.
 - חרקים ומכרסמים נשאי מחלות ימשיכו להרחיב את טווח מחייתם, ויפיצו מגיפות לחלקים חדשים של העולם.
 - מערכות אקולוגיות מסוימות ישתנו באופן דרמטי, ויקדמו עוד ועוד מינים לקראת הכחדה.
 - הכלכלה העולמית תיפגע ואנשים בעולם המתפתח ייפגעו קשה במיוחד.
- שינויי האקלים הצפויים באגן הים התיכון קיצוניים בהרבה מהממוצע הגלובלי. עד סוף המאה צפויה עליית טמפרטורות ממוצעת של $2.2-5.1^{\circ}\text{C}$, וירידה בכמויות הגשמים של עד 27% יחד עם עליות באירועי גשם קיצוניים, טמפרטורת קיץ מרבית ומספר גלי חום.⁴

1 Intergovernmental Panel on Climate Change, *Fourth Assessment Report, Synthesis Report*, 2007, Summary for Policy Makers (SPM), p.4, Available at: www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf.

2 U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite and Data Information Service, National Climatic Data Center, *Climate of 2005 - Annual Report, 2005*, Available at: <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2005/ann/global.html>.

3 Goddard Institute for Space Studies, Global Surface Temperature Analysis, *Global Temperature Trends, 2007*, Available at: <http://www.giss.nasa.gov/>.

4. גולן-אנגלוקו, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf



פוטנציאל התחממות עולמית

GWP: Global Warming Potential

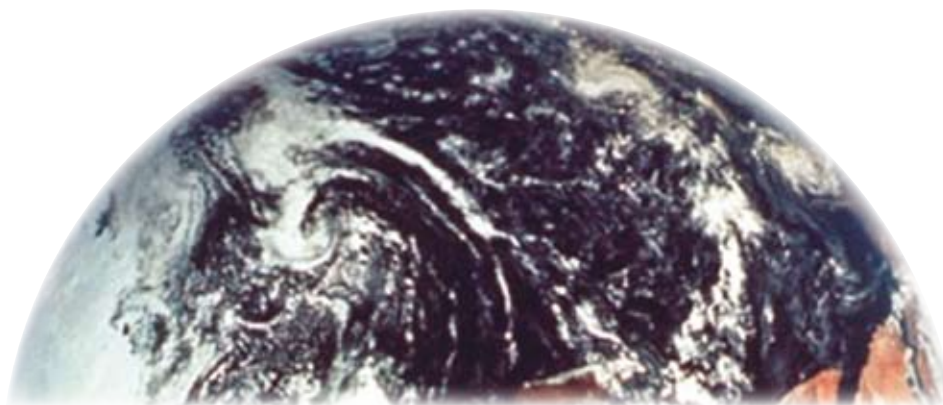
כל אחד מגזי החממה תורם בצורה שונה להתחממות העולמית, על פי שלושה גורמים: (1) היכולת שלו לשמר חום; (2) המשקל המולקולרי שלו; (3) אורך הזמן בו הוא נשאר באטמוספירה. הרעיון שעומד מאחורי "פוטנציאל התחממות עולמית" (Global Warming Potential – GWP) הוא השוואה בין יכולתם של גזים שונים "לכלוא" חום באטמוספירה במשך תקופת זמן מסוימת, וכך לגרום להתחממות כדור הארץ. פוטנציאל ההתחממות של גז חממה מסוים מוגדר כיחס בין החום שנכלא ע"י יחידת מסה אחת של גז החממה לבין יחידת מסה אחת של CO₂ במשך תקופת זמן מוגדרת.¹ פחמן דו-חמצני הוא גז הבסיס לעומתו נמדד פוטנציאל ההתחממות של גזים אחרים, ולכן ה-GWP של פחמן דו-חמצני הוא אחד. ה-GWP של גזים שונים משתנה עם הזמן, וה-IPCC (ראה פרק 12) הציע להשתמש באופק של 100 שנים.

פחמן דו-חמצני (CO₂) אחראי לכשני שלישים מכלל גזי החממה.² יש כמויות גדולות שלו באטמוספירה והוא נשאר באטמוספירה לתקופת זמן ארוכה יחסית. אולם הוא אינו גז חזק במונחים של פוטנציאל כליאת חום כמו גזים אחרים.

לעומתו, מתאן (CH₄), שנפלט בד"כ ממטמנות וחקלאות, הוא תורם משמעותי לאפקט החממה. למרות שפחות מתאן נפלט לאטמוספירה מפחמן דו-חמצני והוא שורד באטמוספירה פרקי זמן קצרים יותר, הוא בערך GWP של 25. כלומר, טון אחד של מתאן הוא בעל פוטנציאל כליאת חום שווה ערך ל-25 טון של CO₂.³

גז חממה חשוב נוסף הוא דו-חנקן חמצני (N₂O), הנפלט מתהליכים חקלאיים (בעיקר דשנים) ותעשייתיים. ה-GWP שלו הוא 298, ולפיכך גבוה יותר משמעותית מגזי החממה שהוזכרו לעיל.⁴

קיימת קבוצה של גזי חממה, HFCs, PFCs ו-SF₆, בעלי GWP גבוה, שנע בין 437 לערך של 22,800. כך גם פרק הזמן שגזים אלה נשארים באטמוספירה משתנה בצורה ניכרת (בין 1.4 שנים ל-50,000 שנה). לפיכך, הם תורמים להתחממות העולמית בצורה מסוכנת הרבה יותר מאשר כמויות שוות של גזי חממה אחרים.⁵





פוטנציאל התחממות עולמית ⁶ Global Warming Potential		
גז	משך חיים אטמוספרי	GWP (100 שנה)
פחמן דו-חמצני (CO ₂)	50–200	1
מתאן (CH ₄)	12	25
דו חנקן חמצני (N ₂ O)	114	298
פחמימות פלואורידיות (HFCs)	1.4–270	437–12,000
פחמימות פלואורידיות (PFCs)	740–50,000	7390–17,700
גופרית הקספלוואורידית (SF ₆)	3200	22,800

אחת מהדרכים הנבדקות למיתון ההשפעות המסוכנות ביותר של שינוי האקלים כוללת החלפת גזי החממה בהם משתמשים בתהליכים שונים, בצורה שלא תפגע בתהליכי הייצור אך תגרום לפליטת גזים בעלי פוטנציאל ההתחממות הנמוך יותר. בשל הפערים הגדולים ב-GWP בין הגזים, לשינוי כזה יכולה להיות השפעה גדולה על אפקט החממה.

- 1 United States Environmental Protection Agency, *High GWP Gases and Climate Change*, Available at: <http://www.epa.gov/highgwp/scientific.html>.
- 2 United States Environmental Protection Agency, *Global Greenhouse Gas Data*, Available at: <http://www.epa.gov/climatechange/emissions/globalghg.html>.
- 3 Intergovernmental Panel on Climate Change, *Fourth Assessment Report, Working Group 1 Report: "The Physical Science Basis"*, Available at: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>
- 4 Ibid.
- 5 Ibid.
- 6 Ibid.



ב. מקורות של פליטת גזי חממה

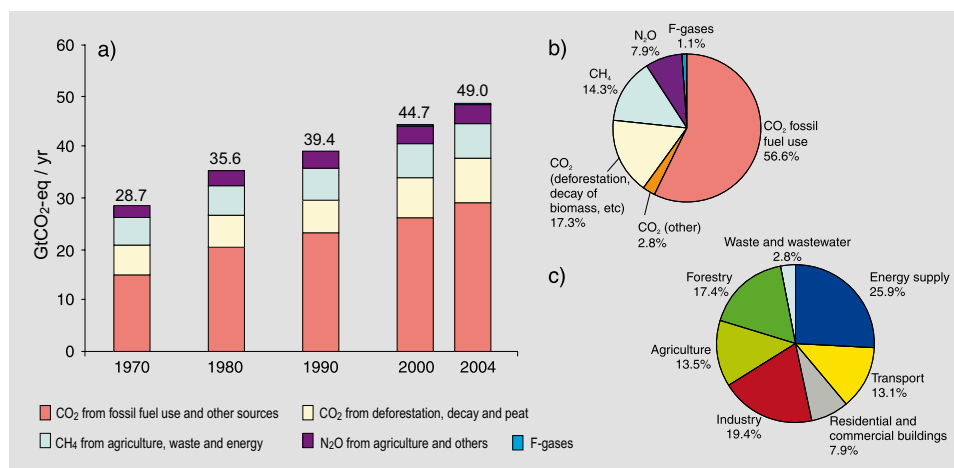
ישנם שישה גזי חממה להלן:

- פחמן דו-חמצני (CO_2)
- מתאן (CH_4)
- דו-חנקן חמצני (N_2O)
- גופרית הקספלוואורידית (SF_6)
- פחמימות פלואורידיות (HFCs ו- PFCs).

פחמן דו-חמצני הוא גז החממה הנפוץ ביותר באטמוספירה, ומקור הפליטה העיקרי שלו הוא משריפת דלקים מחצביים (56.6% מכלל גזי החממה בשנת 2004, על פי נתוני IPCC, ראו תרשים להלן), בעיקר לייצור חשמל ותחבורה. מקור חשוב נוסף לפליטת CO_2 הוא כתוצאה של ביעור יערות ורקב של ביו-מסה.

כאשר מחשבים את סך כל פליטות גזי החממה הישירים, מומרים פליטות המתאן ודו-חנקן חמצני ליחידות שוות ערך של פחמן דו-חמצני, באמצעות מדד להשפעות הקרינתיות של גזי החממה ביחס לפחמן דו-חמצני. כמות גזי החממה האחרים באטמוספירה נמוכה משמעותית מזו של CO_2 , אך הם נשארים בה זמן ארוך יותר, ולכן יש להם 'פוטנציאל ההתחממות' גבוה יותר (ראה פרק 2.2). למתאן, למשל, יש פוטנציאל התחממות גבוה פי 25 מאשר פחמן דו-חמצני.

פליטות עולמיות של גזי חממה אנתרופוגניים



(a) פליטות עולמיות שנתיות של גזי חממה אנתרופוגניים מ-1970 עד 2004. (b) שיעורם של גזי חממה אנתרופוגניים בפליטות הכוללות בשנת 2004 במונחי $\text{CO}_2\text{-eq}$. (c) שיעור מגזרים שונים בסך כל פליטות גזי חממה אנתרופוגניים ב-2004 במונחי $\text{CO}_2\text{-eq}$ (ייעור כולל ברוא יערות).

Source: IPCC Fourth Assessment Report, Synthesis Report, SPM, 2007, p. 5
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

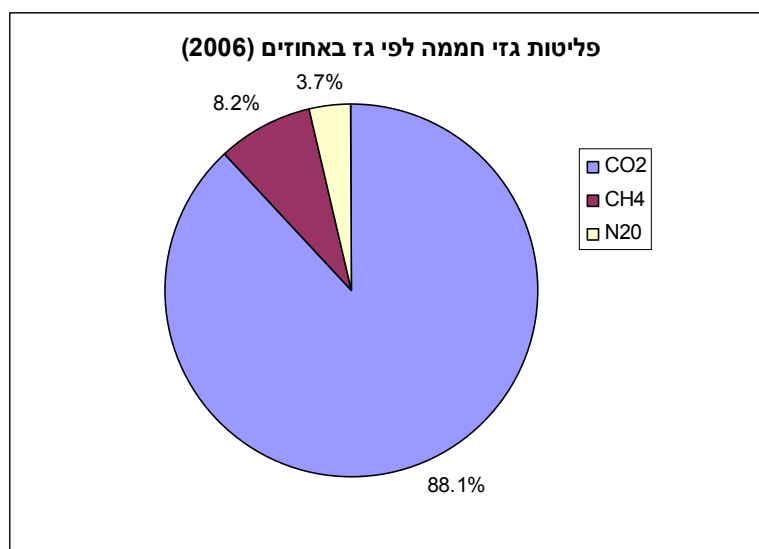


ברחבי העולם, ייצור אנרגיה אחראי לכמעט 26% מפליטות גזי חממה, ומגזרים פולטים מרכזיים נוספים הם התעשייה הפולטת 19.4% מגזי החממה, ייעור וברוא יערות – 17.4% חקלאות עם 13.5% ותחבורה האחראית ל-13.1%.

מקורות פליטת גזי חממה בישראל

בישראל תרומת המגזרים לפליטת גזי החממה שונה, בהתאם לתנאים הגיאוגרפיים והכלכליים של המדינה. כך, מן הסתם, ברוא יערות אינו משחק תפקיד במפת הפליטות.

מדינת ישראל, שאישרה את אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (ראה פרק 14) ואת פרוטוקול קיוטו (ראה פרק 14), ערכה מצאי לאומי של פליטות וקליטות גזי החממה הנובעות מפעילות אנושית כנדרש. המצאי נערך לראשונה בשנת 1996 ועודכן בשנת 2000¹, והוא כלל את שלושת גזי החממה הנפוצים יותר – פחמן דו חמצני (CO_2), מתאן (CH_4) וחנקן תת-חמצני (N_2O). מנתונים מוכרים מהעולם, תרומת גזי החממה האחרים, שאינם נבדקים בישראל, היא של אחוזים בודדים בלבד. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מפרסמת עדכונים לנתונים אלה על פי הנחיות ה-IPCC (ראה פרק 12, 14).²

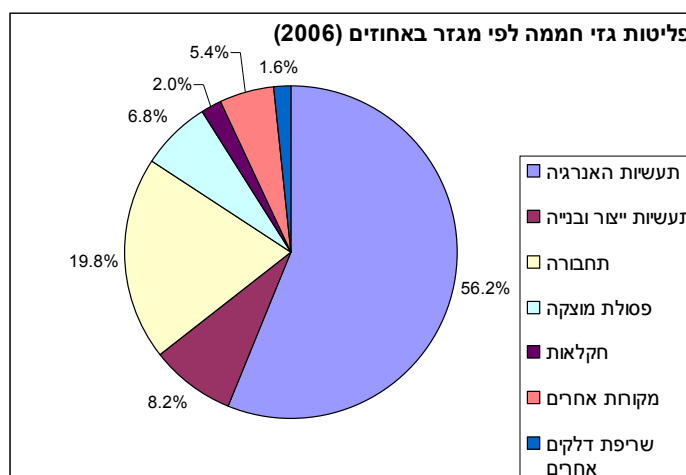


מקור: עיבוד נתוני הלמ"ס, שנתון סטטיסטי לישראל 2008



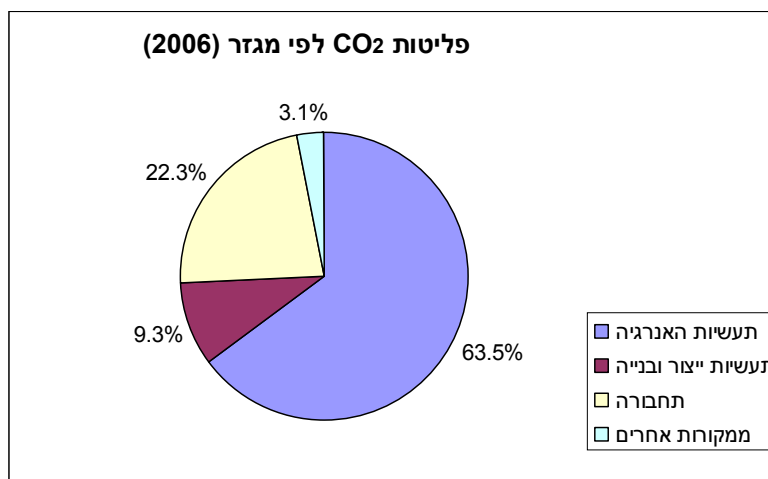


על פי הנתונים האחרונים המפורסמים ע"י הלמ"ס, בשנת 2006 נפלטו בישראל כ-74 מיליון טון גזי חממה במונחי CO₂. עיבוד הנתונים מעיד על כך שמגזר האנרגיה בישראל אחראי ל-56.2% מפליטות גזי החממה (בעיקר כתוצאה משריפת דלקים); התחבורה – 19.8%; התעשייה – 8.2%; פסולת 6.8%; ומקורות אחרים: 2.0%.



מקור: עיבוד נתוני הלמ"ס, שנתון סטטיסטי לישראל 2008

התרשים הבא מנתח פליטות פחמן דו חמצני לפי מגזר



מקור: עיבוד נתוני הלמ"ס, שנתון סטטיסטי לישראל 2008

על פי נתוני המשרד להגנת הסביבה³, אם תימשך התנהלות "עסקים כרגיל", הפליטות צפויות לגדול ב-63% עד שנת 2025, בהשוואה לרמות שנת 2000. החלוקה המגזרית לפי תסריט זה, מוערכת כדלהלן: אנרגיה 59.3%, תעשייה – 20%, תחבורה – 19.8%, ומקורות נוספים – 1.9%⁴.



גישת עסקים כרגיל כוללת מעבר לשימוש נרחב יותר בגז טבעי והפחתה בפליטת מתאן ממטמנות. אך התסריט לוקח בחשבון גם את גידול האוכלוסייה העכשווי והצפוי, מצוקת מים, העדר תחבורה ציבורית יעילה ושכיחה וגורמים נוספים. המשרד להגנת הסביבה גם מעריך שעד שנת 2025 מגוון אמצעי הפחתה, בהם אנרגיות מתחדשות ושימור אנרגיה, שיפור התחבורה ציבורית והתייעלות, יוכלו למנוע כ-30 מיליון טון פליטות במונחי CO_2 , שהם כשני שלישים מהגידול הצפוי.

אנרגיה

לאורך שנות ה-90, במדינות המתועשות הגדולות בעולם הייתה יציבות או ירידה בפליטות CO_2 לנפש מהפקת אנרגיה. אך בישראל חלה עליה משמעותית ביותר של פליטות CO_2 לנפש באותה תקופה, ובשנת 2000 כבר התקרבה לערך הגבוה בין מדינות אירופה. גם בעשור הראשון של המאה ה-21 המשיך קצב הגידול השנתי הממוצע בצריכת החשמל ב-4%–3, ובשנת 2007 אף הגיע לגידול של 7%.

בספטמבר 2008 התקבלה החלטת ממשלה לצמצום כ-20% בצריכת החשמל הצפויה בשנת 2020, (על בסיס צריכת החשמל בפועל בשנת 2006), והתייעלות בשיעור של לפחות 10% מהיקף צריכת החשמל, עד סוף 2012. תוכנית זו התקבלה על ידי ארגוני הסביבה כמאוחרת מדי ולא מרחיקת לכת מספיק. גם עם הטמעת תוכנית ההתייעלות, צופה משרד התשתיות המשך גידול בצריכת החשמל של 3% בשנה.

הפחתה נוספת בשיעור הפליטות במשק האנרגיה תושג באמצעות שינוי אמצעי ייצור החשמל. כיום חברת החשמל מייצרת כ-70% מהחשמל בישראל בתחנות כוח בבעירת פחם, כמעט 20% מגז טבעי והשאר סולר ומזוט (נתוני 2007). בשנים הקרובות מתוכננת הרחבת השימוש בגז טבעי עד כדי 40%–35 ממשק החשמל בשנת 2025.⁵

בנוסף, התחייב שר התשתיות להגדיל את היקף השימוש באנרגיות מתחדשות בישראל ל-15%–20 עד שנת 2020, אולם עד כה בתחום האנרגיות המתחדשות ישראל לא עמדה ביעדים פחותים בהרבה – 2% עד שנת 2007, והוא עומד רק על כמחצית האחוז מייצור החשמל.

תחבורה

המערך התחבורתי בישראל נשען יותר ויותר על הרכב הפרטי. בין השנים 2000 ל-2007, חלה עליה של כ-25% במספר כלי הרכב בישראל. בנוסף, מסתמנת מגמה מתחזקת והולכת של שימוש בכלי רכב פרטיים על פני תחבורה ציבורית, כך באותן שנים חלה עליה של כ-30% בכלי הרכב הפרטיים, וחלקו היחסי של הרכב הפרטי בצי הרכב מגיע לשיעור של למעלה מ-80% מסך כלי הרכב. למרות הגידול באוכלוסייה, מראשית שנות השמונים כמעט ולא השתנה מספר המושבים באוטובוסים בישראל. השימוש המתמעט בתחבורה ציבורית גורם לעלייה בנסועה (קילומטראז'), ולעלייה משמעותית בפליטת גזי חממה.



פסולת

בעוד כמות הפסולת המיוצרת בישראל היא בשיעור דומה למדינות מפותחות אחרות, שיעור המיחזור בה נמוך יותר, ולפיכך חלק ניכר מהפסולת המוצקה מועבר להטמנה. מתאן ופחמן דו-חמצני נוצרים באתרי ההטמנה, כתוצאה מהתפרקות החומרים האורגניים אשר הפסולת עשירה בהם. בנוסף, מקובל גם להשתמש במשרפות לפסולת מוצקה. הרחבת המיחזור והטיפול בפסולת יכולים להפחית משמעותית את פליטות גזי החממה במגזר זה. תפיסת המתאן במטמנות והמרתו לאנרגיה יסייע בהפחתה משמעותית של מקור זה של גזי חממה, ויהווה גם מקור נוסף לאנרגיה.

1 קוך, ז'אן, ושלמה שפט, גזי חממה בישראל – עדכון מצאי פליטות וקליטות לשנת 2000, דצמבר 2002, http://www.environment.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/index_pirsumim/p0108_1.pdf

2 למ"ס, שנתון סטטיסטי לישראל, 2008, http://www.cbs.gov.il/shnaton59/st27_06.pdf

3 המשרד להגנת הסביבה, "עד לשנת 2025 יעלו פליטות גזי החממה בכ-63%", הודעת דובר המשרד להגנת הסביבה, 27.10.2008 <http://www.sviva.gov.il/Enviroment/bin/en.jsp?enDisplay=view&enDispWho=News%5El4372&enDispWhat=object&enZone=News&enPage=BlankPage&&redirect=1>

4 יום עיון בנושא: "שינוי האקלים: אתגר לאירופה ולישראל", מצגת של יוסי ענבר, המשרד להגנת הסביבה, 13 נובמבר 2008.

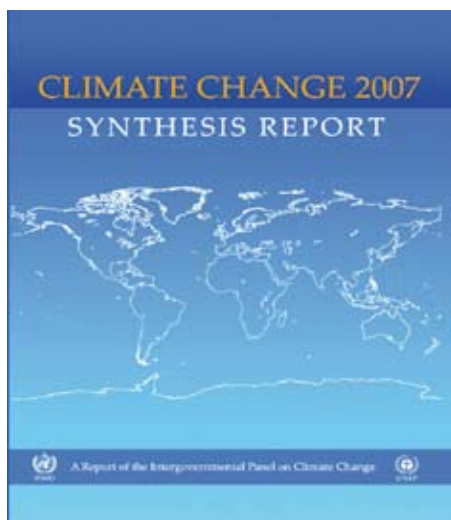
5 תכתובת עם הדר אלמוג, חברת החשמל, נובמבר 2008.





ג. ממצאים מדעיים: הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים¹

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change



Source: IPCC, www.ipcc.ch

הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) הוציא את הדו"ח הרביעי שלו בשנת 2007 – Fourth Assessment Report. הפאנל, שהוקם ב-1988, הוא הגוף המדעי הסמכותי ביותר בנושא התחממות כדור הארץ, והוא כולל 2,500 מומחים מדעיים, כלכליים ואחרים המעריכים את הסיכון בשינוי אקלים אנתרופוגני (הנוצר כתוצאה מפעילות האדם), ומספק מידע לקובעי מדיניות על פתרונות להתמודדות עם שינוי האקלים. (למידע רקע על הפאנל ראה פרק 4א).

להלן כמה ממצאי הפאנל:

- הטמפרטורות הממוצעות בחצי הכדור הצפוני בחציה השני של המאה העשרים היו ככל הנראה הגבוהות ביותר בכל תקופה מקבילה ב-1,300 השנים האחרונות.
- ב-50 השנים האחרונות הייתה ירידה במספר הימים והלילות הקרים, ועלייה במספר הימים והלילות החמים. כמו כן, נרשמה עלייה בתדירות גלי חום.
- בין 1900 ל-2005 קיימת מגמה של עלייה במשקעים בצד המזרחי של צפון אמריקה ודרומה, צפון אירופה וצפון מרכז אסיה, ולעומתם מגמת התייבשות באגן הים התיכון, דרום אפריקה וחלק מדרום אסיה. כמו כן נרשמה עלייה בתדירות אירועי גשם חריגים ברוב העולם, ובצורות קיצוניות וארוכות יותר התרחשו החל משנות ה-70.
- מפלס הים עלה בקצב ממוצע גלובלי של 1.8 מ"מ לשנה החל משנת 1961, ובקצב של 3.1 מ"מ לשנה מאז 1993 כתוצאה מהתחממות והמסת קרחונים ולוחות קרח.

למרות שדו"ח הפאנל לא מתייחס לישראל באופן פרטני, הצפי לגבי דרום אירופה רלוונטי ביותר. הוא כולל עלייה בטמפרטורות, גלי חום ובצורות, עם השלכות שליליות לגבי זמינות מים, חקלאות, תיירות ובריאות הציבור.





על פי המלצות הפאנל, כדי להגביל את עליית הטמפרטורות הממוצעת הגלובלית לטווח של 2.4°C מהרמה שלפני העידן התעשייתי ולמנוע את רוב ההשפעות המסוכנות ביותר של שינוי האקלים, צריך לייצב את ריכוז גזי החממה באטמוספירה ב-445–490 חלקים למיליון (ppm) במונחי CO_2 . לשם כך יש להגיע לשיא הפליטות עד שנת 2015, ועד שנת 2050 להפחית את הפליטות ל-50–85% מרמת הפליטות בשנת 2000.²

כדי לייצב את ריכוז גזי החממה באטמוספירה ברמה של כ-450 ppm, תידרש ממדינות הכלולות בנספח 1 של אמנת האקלים (ראה פרק 4iii), הפחתה של פליטות ב-25–40% מתחת לרמות שנת 1990 עד 2020, ו-85–90% עד 2050.³

1 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Available at: <http://www.ipcc.ch/>.

2 IPCC Fourth Assessment Report Synthesis Report, 2007, Table 5.1, p.67, Available at: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf.

3 IPCC Fourth Assessment Report, Working Group III Report: Mitigation of Climate Change, Chapter 13, "Policies, Instruments and Cooperative Arrangements," Available at: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>.

פרק 3

השלכות שינוי האקלים

המזרח התיכון הוא האזור בעל מצוקת המים הגבוהה בעולם. שינוי האקלים צפוי לגרום עלייה במפלס פני הים, אירועי מזג אוויר קיצוניים יותר, ירידה בכמות המשקעים ובסופו של דבר זמינות פחותה של מים עיליים ומי תהום, כאשר כל הגורמים האלה תורמים להגברה נוספת של מצוקת המים בישראל ובאזור, שיהיו לה השפעות סביבתיות, כלכליות, פוליטיות וביטחוניות ניכרות, כפי שיתואר להלן.

א. משמעויות פיזיות

על פי הערכות מדענים, האקלים הישראלי צפוי להיות צחיח יותר בעקבות שינויי אקלים. צפי ההתחממות בישראל הוא עלייה של 1.8°C בטמפרטורת המקסימום, ו- 1.5°C בטמפרטורה הממוצעת עד שנת 2020 (בהשוואה לשנים 1960–1990).¹ בשנים 2100–2071, צפויה הטמפרטורה לעלות בין 3.5°C ל- 5°C .²

כמו כן, צפויה ירידה בכמות המשקעים בהיקף של 10% עד שנת 2020, ו-20% עד שנת 2050. ההבדלים בממוצע הגשם בין שנה לשנה צפויים להחריף, עם שנים גשומות מאוד לצד שנות בצורת חריפה. בנוסף, צפויה עלייה במספר אירועי גשם קיצוניים.³





להלן ריכוז של נתונים לצפי ההשלכות על ישראל במאה ה-21:

- עליית הטמפרטורה הממוצעת ב- 1.5°C בשנת 2020, ועד 5°C ב-2100 (בהשוואה לממוצע בין השנים 1960–1990).
- ירידה של 10% בכמות המשקעים עד 2020.
- ירידה של 25% בזמינות המים בין 2070–2100.
- עליית מפלס פני הים בהיקף של 50–100 ס"מ עד לשנת 2100.
- הרס חלקים גדולים מאקוויפר החוף עקב עליית מפלס מי הים.
- עלייה בתדירות שטפונות וחומרתם.
- הצפה של רצועת חוף ברוחב 50–100 מטר.
- פגיעה באוכלוסיות חלשות ברחבי המזרח התיכון תוביל לגלי פליטים, מה שיקצין את אי היציבות הפוליטית האזורית.
- פגיעה במושבות האלמוגים במפרץ אילת עקב התחממות מי הים.
- נסיגת המצוק החופי בים התיכון והרחבת תחום הסיכון לתשתיות עד 50 מ' מזרחה מקו החוף.
- עלייה בעומסי חום.
- עלייה בתנאי יובש, התארכות העונה היבשה ופגיעה משמעותית בצומח.
- "נדידה" צפונה של קו המדבר ומערכות אקולוגיות מדבריות.
- עלייה בביקוש למים לחקלאות עקב ירידה בלחות הקרקע, תוך כדי קיצוץ חד בהיצע המים להשקיה: נזק כבד לחקלאות, ירידה ביבולים.
- הופעת מזיקים וסוגים חדשים של מחלות.
- עלייה בסיכון לסחף קרקעות.

1. גולן-אנגלקו, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf

2. Alpert, P., Krichak S.O., Shafrir H., Haim D., and Osetinsky I., "Climatic trends to extremes employing regional modeling and statistical interpretation over the E. Mediterranean," *Global and Planetary Change*, 2007, (accepted).

3. גולן-אנגלקו, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf



א.י. מים, בצורת ומשקעים



שיטפון בתל אביב, 2004

Source: Fact Sheet: "Global Warming's Impacts to Israel," Reut Snir.

השלכות שינויי האקלים העיקריות על משק המים בישראל מיוחסות למרכיבים הבאים: ירידה במשקעים, עלייה בהתאיידות כתוצאה מעליית טמפרטורות, אירועי גשם קיצוניים המפחיתים חלחול למי תהום ואובדן מי תהום כתוצאה מחדירת מי ים.

המשרד להגנת הסביבה צופה ירידה של 25% ויותר בזמינות מים בין השנים 2070-2099 בהשוואה לשנים 1961-1990.

המשרד מזהה מגמת ירידה בכמויות משקעים בארץ משנות ה-80, כאשר ב-16 השנים האחרונות ישנה ירידה משמעותית, מתמדת ובלתי אקראית בכמויות ההעשרה הטבעית של מקורות מים.

ממצאים אלה תואמים את החששות לגבי השלכות שינויי אקלים על מקורות מים עיליים (הכינרת) ומי תהום (אקוויפר ההר, אקוויפר החוף). עליית טמפרטורות של $1-2^{\circ}\text{C}$, יחד עם ירידה במשקעים של 10%, עשויים להוביל לירידה של 40-70% בזרימה שנתית של נהרות המזינים מקורות מים. כאשר הירידה במשקעים חופפת לעלייה באירועי קיצון כגון שטפונות, אובדות כמויות מים נוספות במקום לחלחל למאגרי מי תהום.

דפוס ירידת המשקעים בחורפים האחרונים ממחיש את הצפוי. חורף 2006/7 היה השלישי ברציפות בו נפחי מים זמינים לכינרת היה נמוך מהממוצע, עם עצירות גשמים ממושכות וחודשי חורף שחונים ביותר. עם זאת, גם בחורף זה היו מספר אירועי גשם חריגים בכמות משקעים גבוהה במיוחד, וחודש אפריל 2006 היה הגשום ביותר מאז החלו המדידות. אך גם עם אירועים אלה, לא נעצר רצף השנים השחונות, וב-2008 הוכרז מצב חרום במשק המים.

בנוסף, עליית מפלס פני הים מסכנת את אקוויפר החוף, ממקורות המים העיקריים של ישראל. עלייה פוטנציאלית של כ-50 ס"מ תגרום לאובדן 16.3 מיליון מ"ק ויותר עבור כל קילומטר לאורך מישור החוף.¹



שיטפון במדבר יהודה

מידבור

Source: Fact Sheet: "Global Warming's Impacts to Israel," Reut Snir.

1 גולן-אנגלקו, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf



א.ii. חקלאות



Source: Hinrich, Summer 2004, available at:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Ueberladewagen.jpg>

החקלאות בישראל רגישה במיוחד לשינויי אקלים עקב הקרבה לקו הצחיחות, מיעוט השטחים המעובדים והשתנותם של מיקרו-אקליםים מצפון לדרום וממזרח למערב. ההשפעות הצפויות של שינויי אקלים על החקלאות נובעות מירידה במשקעים, שינוי טמפרטורות, שינויים אקולוגיים ועלייה בריכוז פחמן דו-חמצני באטמוספירה, ואירועי מזג אוויר קיצוניים.

בעקבות ירידה בזמינות המים בקרקע עקב ירידה במשקעים והתאדות מוגברת, **צפויה עלייה של 20% בדרישה למים להשקיה**. עם זאת, בהינתן כמויות משקעים נמוכות, **החקלאות תיאלץ ככל הנראה לספוג קיצוצי מים נרחבים, עם סיכוי לביטול אספקת מים שפירים לחלוטין בתקופות בצורת ממושכת**.

משמעות הדבר היא **ירידה ביבולי פירות וירקות**.¹ על פי אחת התחזיות, רווחיות החקלאות צפויה לרדת עד 20% בשנת 2100.²

אולם, ניתן לאזן את ההשפעות האלה באמצעות שימוש מוגבר במי קולחין מטופלים, שכבר נמצאים ברמה של 47%.

בנוסף, מזהיר המשרד להגנת הסביבה מהשלכות נוספות לחקלאות:

- עלייה באירועי גשם קיצון תגדיל את הסיכוי לסחף קרקעות, כאשר כיום מצויים כ-40% משטח גידולי השדה בקטגוריה של סיכון סחיפה חמור.
- צפויה עלייה במחיר המספוא לבעלי חיים.
- התקצרות עונת היצרנות של שטחי מרעה.
- פגיעה באוכלוסיות של חרקים מאביקים.
- עליית טמפרטורות בחורף עשויה להועיל לגידולים מסיימים, אך מזג אוויר קיצוני כגון אירועי קרה יכול לפגוע קשות ביבולים.
- פגיעה בערך התזונתי ובחיי המדף של תוצרת חקלאית.³

1 גולן-אנגלוק, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf

2 גולדשמידט, (2007), "התחממות כדור הארץ והשפעותיה על ישראל" הכנסת, מרכז מחקר ומידע. <http://www.knesset.gov.il/mmm/data/docs/m01920.doc>

3 גולן-אנגלוק, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf



א.iii. עליית מפלס פני הים

באזור מזרח הים התיכון, עליית מפלס פני הים מוערכת ב-100–50 ס"מ עד לשנת 2100¹. עלייה של **מטר תציף חגורת חוף ברוחב 50–100 מטר** (בחופים חוליים, שהם יותר ממחצית אורך החוף בישראל). בעקבות זאת צפוי אובדן של כ-8.4 קמ"ר חוף, בערך של כ-4–5 מיליארד ש"ח.

כמו כן, עליית המפלס תוביל לנסיגת המצוק החופי, **ותרחיב את תחום הסיכון לתשתיות בין 40–50 מטר מזרחה**. עליית המפלס צפויה לפגוע בתיירות, בפעילות נופש וקייט, במבנים חופיים, רציפים, מעגנות ואתרים ארכיאולוגיים כמו גם במערכות אקולוגיות חופיות ובמגוון המינים החופי. עלייה בטמפרטורת המים תוביל לעלייה בחדירה והתבססות של מינים זרים בים התיכון.

עליית מפלס הים צפויה לפגוע פחות במפרץ אילת, אך העלייה בטמפרטורת המים עשויה לפגוע חמורות במושבות האלמוגים ולגרום להלבנתם.

עליית מפלס הים צפויה לפגוע באופן חמור ובלתי הפיך באקוויפר החוף, בו חשופים מי התהום לחדירת מי ים והמלחה. באזורים בהם חדרו מי ים לאקוויפר, נסגרו בארות, וכ-13% מהבארות בשנים האחרונות חרגו מתקן איכות המים בעקבות המלחה. עליית מפלס של 50 ס"מ תרחיב את תחום חדירת מי הים למי תהום כ-1,000 מטר מזרחה, תגרום לאובדן משוער של 16.3 מיליון מ"ק מים לקילומטר חוף ואף יותר בחדרה, רמת גן, תל אביב, ניר עם והאזור בין אשדוד לארז שקמה, עקב שאיבת יתר באזורים אלה.²

1 רחון, ד.ס. (2005), סיכום ידע על תהליכים חופיים והשפעות שינויי האקלים על מצב החופים והמצוק החופי לקראת גיבוש מדיניות לאומית לשימור החופים והמצוק החופי בים התיכון. דו"ח חיא"ל H41/2005. המכון לחקר ימים ואגמים לישראל בע"מ. הוגש לוועדה לשימור החופים והמצוק החופי.

2 גולן-אנגלקו, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינויי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf





ב. משמעויות כלכליות

הממצאים האחרונים של הפאנל הבין ממשלתי לשינוי האקלים (IPCC, ראה פרק 12) מעידים על כך שעם עליית טמפרטורה של 3-4 מעלות יהיו השפעות שליליות על מוצרי צריכה ושירותים תלויי המערכת האקולוגית, כמו גם דעיכה בייצור העולמי של מזון, והכחדה של יותר מ-40% של המינים ברחבי העולם. אם תתרחש עליית טמפרטורה של 4-5 מעלות עד שנות ה-80 של המאה ה-21, נוכל לצפות, בין שאר ההשלכות, להפסדים כלכליים ברמה המתקרבת ל-5% מהתמ"ג.

לעומת זאת, ייצוב ריכוז גזי החממה באטמוספירה יהיה בעל השפעה מינימלית על הכלכלה, כפי שמתואר בטבלה להלן, ומפורט בהמשך על דו"ח סטרן.

Table SPM.7. Estimated global macro-economic costs in 2030 and 2050. Costs are relative to the baseline for least-cost trajectories towards different long-term stabilisation levels. (Table 5.2)

Stabilisation levels (ppm CO ₂ -eq)	Median GDP reduction* (%)		Range of GDP reduction* (%)		Reduction of average annual GDP growth rates (percentage points) **	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050
445 – 535 ^a	Not available		< 3	< 5.5	< 0.12	< 0.12
535 – 590	0.6	1.3	0.2 to 2.5	slightly negative to 4	< 0.1	< 0.1
590 – 710	0.2	0.5	-0.6 to 1.2	-1 to 2	< 0.06	< 0.05

Notes:

Values given in this table correspond to the full literature across all baselines and mitigation scenarios that provide GDP numbers.

a) Global GDP based on market exchange rates.

b) The 10th and 90th percentile range of the analysed data are given where applicable. Negative values indicate GDP gain. The first row (445-535ppm CO₂-eq) gives the upper bound estimate of the literature only.

c) The calculation of the reduction of the annual growth rate is based on the average reduction during the assessed period that would result in the indicated GDP decrease by 2030 and 2050 respectively.

d) The number of studies is relatively small and they generally use low baselines. High emissions baselines generally lead to higher costs.

e) The values correspond to the highest estimate for GDP reduction shown in column three.

Source: IPCC Fourth Assessment Report, Synthesis Report, SPM, 2007, p. 21

<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

גם ישראל, כמובן, תחווה השלכות כלכליות כתוצאה מהשלכות שינוי האקלים. ההשפעות יכללו נזקים לנמלים ולחופים, הפסדים לתיירות וארכיאולוגיה, נזקים לתשתיות ועוד.

בעוד אין כיום מידע כולל לגבי המשמעות הפיסקלית והעלויות שייגרמו למשק, המדען הראשי של המשרד להגנת הסביבה נותן מספר אינדיקציות לעלויות למשק הישראלי כתוצאה מאי-פעולה אקלימית.

"ההשלכות הכלכליות של אי פעולה:

- מקורות המים – 450 מיליון ש"ח/שנה (בשנת 2020)
- שיטפונות – מעל ל-340 מיליון ש"ח/שנה
- ים וחופים – לפחות 6 מיליארד ש"ח
- בריאות הציבור – לא ידוע
- חקלאות – לפחות 3 מיליארד ש"ח/שנה
- מגוון ביולוגי – לא ידוע
- משק האנרגיה – לא ידוע¹.

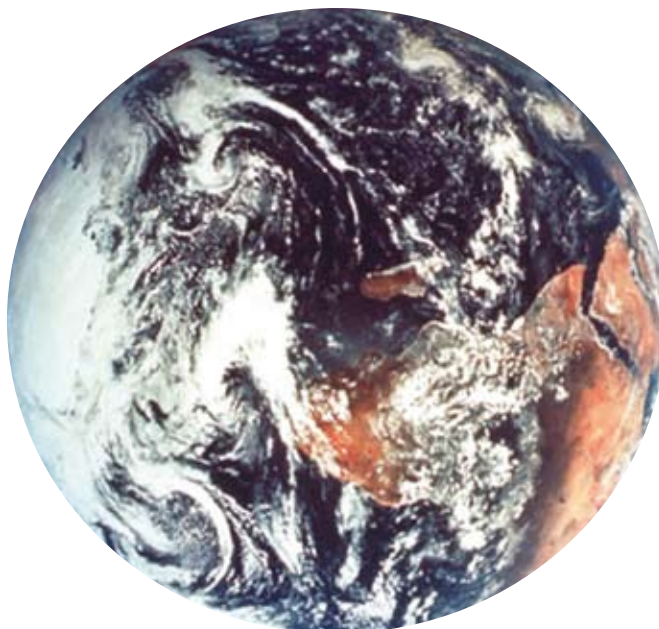
1. גולן – אנגלקו, ע., וישעיהו בר אור, "השלכות שינוי האקלים הגלובליים על ישראל והמלצות ביניים להיערכות" – מצגת

http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/climat_change_0808_1.ppt



דו"ח סטרן על הכלכלה של שינוי האקלים¹

המחקר המקיף ביותר על הכלכלה של שינוי האקלים פורסם בסוף 2006, בהזמנת משרד האוצר הבריטי, ובוצע ע"י סר ניקולס סטרן. סטרן, שהיה בעבר כלכלן ראשי וסגן נשיא בכיר של הבנק העולמי, שימש כיועץ כלכלי לממשלת אנגליה והוטל עליו לבחון את העלויות הכלכליות של התחממות כדור הארץ תחת תסריט "עסקים כרגיל", לעומת עלות הפחתת פליטות פחמן לייצוב האקלים. מסקנתו הייתה שהעלות של אי פעולה עולה משמעותית על עלויות הפחתת פליטות גזי החממה, עד כדי כך שסבר כי עסקים כרגיל יגרמו להגבלת הצמיחה הכלכלית העתידית ולא לעידודה. להשקפתו ההשפעות הגרועות ביותר עדיין ניתנות למניעה, אבל זה ידרוש פעולה קולקטיבית חזקה בעשר עד עשרים השנים הבאות. אולם **עלות פעולה כזאת מוערכת בכ-1% בלבד מהתמ"ג העולמי מדי שנה.**



לפעולותינו כיום זמן השפעה ארוך על שינויים עתידיים באקלים ואינו בהכרח ניכר באופן מיידי. מה שנעשה כעת יכול להיות בעל השפעה מוגבלת בלבד על האקלים במשך 40 או 50 השנים הבאות, אך לפעולות שיינקטו במהלך 10 או 20 השנים הקרובות תהיה השפעה מכרעת על האקלים במחצית השנייה של המאה הנוכחית ועל המאה הבאה.

העלויות יהוו אתגר לא פשוט להתמודדות, אבל חבויה בהן גם הזדמנויות לצמיחה. סביר להניח כי תוצרי אנרגיה מעוטי פחמן יהיו שווים לפחות 500 מיליארד דולר עד שנת 2050. מדיניות אפקטיבית בנוגע להתחממות כדור הארץ יכולה להשיג יעדים מרובים. הפחתת זיהום האוויר תשפר את שיעורי הבריאות הנשימתית ומקרי המוות, ושימור יערות יתמוך במגוון הביולוגי. אולם העלויות של אמצעי מיתון יעלו משמעותית ככל שמאמצים אלה יהיו פתאומיים יותר; עיכוב יגבה מאיתנו מחיר גבוה, יהיה יקר ומסוכן.





סטרן העריך כי אם לא תינקט פעולה ממשית, עלות ההתמודדות עם נזקי שינוי האקלים תהיה שוות ערך ל-5% מהתמ"ג העולמי מדי שנה באופן מתמשך, ואם לוקחים בחשבון טווח סיכונים מקיף יותר יכולה הערכה זו לתפוח אף עד כדי 20%.

סטרן, בהתבסס על תחזיות שמרניות יותר לעליית טמפרטורה ממה שצופה ה-IPCC (ראה פרק 12) בממצאיו האחרונים, העריך כי העלויות של תסריט עסקים כרגיל, כלומר אי פעולה לטיפול במשבר האקלים, יהיו גבוהות במיוחד. עד אמצע המאה ה-21 נהיה חייבים להסתגל לאירועי מזג אוויר קיצוני (סערות, הוריקנים, שטפונות, בצורות, גלי חום) בעלויות שבין 1%-0.5% מהתמ"ג העולמי מדי שנה.

אולם, סטרן טוען שיש צורך מהותי גם באמצעי הסתגלות (אדפטציה – adaptation). הוא מעריך את העלויות של יצירת תשתיות חדשות ובניינים עמידים בפני שינויי האקלים במדינות מפותחות בסכום שבין 15 ל-150 מיליארד דולר מדי שנה (0.05 עד 0.5% מהתמ"ג). גם במדינות מתפתחות, העלויות צפויות להגיע למיליארדי דולרים.

סטרן בוחן נתיבים הולמים לקידום מדיניות אקלים ובונה מסגרת בינלאומית לפעילות קולקטיבית. הוא מבסס שלוש מתודות עיקריות להשיג הפחתת גזי חממה: הצבת תג מחיר לפחמן, קידום מדיניות טכנולוגיה והסרת חסמים לשינוי התנהגות.

תוכנית שש הנקודות²

בנובמבר 2007, לפני כינוס האקלים הבינלאומי בבאלי, אינדונזיה, (ראה פרק 14) הציג סטרן תוכנית בת שש נקודות בעקבות הדו"ח שלו על כלכלת שינוי האקלים. לדבריו, בתהליך פיתוח הסכם שינוי אקלים בינלאומי חדש, יש לבסס שלושה קריטריונים, כדלהלן:

- **אפקטיביות:** היעד צריך להיות הולם להתמודדות עם המשימה שלפנינו (כלומר, לא שאפתני מדי ולא חלש מדי); לפיכך, העולם צריך לקבוע יעד להפחתת פליטות גזי חממה ברמה שמייצבת את ריכוזם באטמוספירה ברמה שתמנע את הסיכונים וההשפעות המסוכנים ביותר לכדה"א.

- **יעילות:** יש להשתמש בכל האפשר במכשירים מבוססי-שוק כדי למזער עלויות עד כמה שניתן.

- **צדק/הוגנות (equity):** מדינות מפותחות אחראיות לשיעור גדול יותר של ריכוזי גזי החממה הקיימים כיום באטמוספירה, אבל המדינות המתפתחות, העניות יותר, יסבלו מתוצאות שינוי האקלים במידה רבה יותר. לכן יש למדינות העשירות אחריות לקחת על עצמן את ההובלה בהפחתת פליטות גזי חממה.

תוכנית שש הנקודות של סטרן מחולקת לשתי קבוצות של יסודות מדיניות לפעילות עולמית להפחתת פליטות גזי חממה.



הקבוצה הראשונה, בת שלושה אלמנטים, מתמקדת ביעדי הפחתה וסחר בפליטות:

- יעד כולל של הפחתת 50% פליטות עד שנת 2050, כפי שהוסכם בפסגת ה-G8 ביוני 2008 (ראה פרק 5ב), היא חיונית כדי שיהיה סיכוי כלשהו לשמור על עליית הטמפרטורה מתחת ל-2-3 מעלות, רמות בהן השפעות "מסוכנות" עשויות להתרחש על פי IPCC. אף על פי כן, על פי כללי הצדק הפחתת היעדים למדינות העשירות צריכה להיות לפחות 80% פחות מהרמות ב-1990 עד שנת 2050.
- צריך להיות מסחר משמעותי בפליטות בין מדינות, כולל בין אומות מפותחות ומתפתחות. כך תתאפשר השגת הפחתות בעלויות הנמוכות ביותר ויווצר זרם הכנסה למדינות עניות יותר.
- יש לתקן את מנגנון הפיתוח הנקי (Clean Development Mechanism – CDM), ראה פרק 4iii2) כך שמדינות מתפתחות יוכלו לכמת את הפחתת הפליטות שלהן ביתר קלות וה-CDM יהיה בירוקרטי פחות.

הקבוצה השנייה מתרכזת במימון ציבורי:

- דרושה "תוכנית בינלאומית קוהרנטית, משולבת" למלחמה בברוא היעירות. תוכנית גלובלית בעלות של 10 עד 15 מיליארד דולר תוכל לעצור עד מחצית מברוא היעירות הצפוי.
- יש לקדם ולהשקיע בהתפתחויות טכנולוגיות למיתון שינוי אקלים, ויש צורך בהשקעות בטכנולוגיות נקיות אלה.
- על מדינות "עשירות" (מפותחות) לתרום 0.7% מהתמ"ג לסיוע למדינות המפותחות עד שנת 2015 כדי לעמוד בהתחייבות יעדי הפיתוח של המילניום (Millennium Development Goals – MDGs). חלק מהסיוע יוקדש להסתגלות לשינוי האקלים.

יעדי הפיתוח של המילניום נקבעו בשנת 2000, בפסגה העולמית לפיתוח בר-קיימא, כדי להפחית את העוני העולמי ולשפר את תנאי המחיה עד שנת 2015. למשל, אחד היעדים הוא להפחית את מספר האנשים שאין להם גישה למים נקיים וסניטציה ב-50% עד 2015. יעדים אלה יהפכו לחשובים יותר אך גם קשים יותר ויותר להשגה ככל שנתחיל להרגיש את השפעות שינוי האקלים.³

1 Her Majesty's Treasury, *Official Website of the Stern Review on the Economics of Climate Change*, Available at: http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm.

2 Stern, Sir Nicholas, "Climate Change, Ethics and the Economics of the Global Deal," *Economist's View*, Available at: <http://economistsview.typepad.com/economistsview/2007/11/nicholas-stern.htm>.

3 United Nations, *The Millennium Development Goals Report 2008*, p. 40, Available at: <http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/The%20Millennium%20Development%20Goals%20Report%202008.pdf>.





ג. משמעויות ביטחוניות

המזרח התיכון הוא האזור בעל מצוקת המים החריפה בעולם. ההשפעות הצפויות של שינוי האקלים, כמו אירועי מזג אוויר קיצוניים יותר, ירידה בכמות המשקעים ועליית מפלס פני הים (כפי שהוזכר בפרק העוסק בהשפעות פיזיות, **א3**) יחריפו עוד יותר את מצוקת המים ויהיו להם גם השלכות סביבתיות, כלכליות, פוליטיות ובטחוניות.

כלומר שינוי האקלים יפעל ככל הנראה כ"מכפיל איום" בשל החרפת המחסור במים, וכתוצאה מכך מתיחות סביב מים בין עמים המקושרים ע"י מקורות הידרולוגיים, גיאוגרפיה, וגבולות פוליטיים משותפים.¹ "למעשה, פוליטיקת המים המורכבת להפליא של האזור [המזרח התיכון] תוארה באופן קולע כ'מכלול בטחוני הידרופוליטי' (hydropolitical) 'security complex'.²

ככל שהשפעות האקלים יהיו יותר ניכרות, הגורמים הבאים ישחקו תפקיד בקביעת הסבירות להקצנת הקונפליקט או לשיתוף פעולה נרחב יותר באזור זה, אשר כבר מקיים בתוכו כמה מהמתחים הפוליטיים העצומים ביותר בעולם:

- קיומם של הסכמי מים, ורמת הקיימות שלהם, כולל היכולת של הצדדים להתמודד עם נסיבות קיצוניות, כמו תקופות ארוכות יותר של בצורת;
- ההשפעה של גורמים כלכליים ופוליטיים מערערי יציבות, כמו אבטלה והגירה המונית כתוצאה מצמצום החקלאות והצפה בקנ"מ גדול של שטחים חקלאיים;
- מידת הפיתוח הכלכלי והפוליטי הלאומית, כולל באיזה מידה קיימים מבנים מוסדיים מקומיים ותשתיות;
- יכולתה של ישות פוליטית נתונה למתן ו/או להתסגל לשינוי האקלים;
- יחסי כוחות בין הצדדים המעורבים;
- והאם יהיה זה תועלת פוליטית בזמן נתון לשתף פעולה (או להמשיך לשתף פעולה) בנושא משאבי מים.

אם לוקחים בחשבון גורמים אלה, שינוי האקלים מספק גם אתגרים וגם הזדמנויות לשיתוף פעולה חוצה גבולות, כדי לשפר ולמנוע את הבעיות שכבר קיימות וצפויות להעצים עוד. מסיבה זו, נושאי מים, למשל, היוו חלק חשוב מכל שיחות השלום באזור. להלן מובאים כמה דגשים של ההיבטים הייחודיים בהסכמי חלוקת המים הקיימים כמו גם כמה מהפערים, וכמה מהבעיות הצפויות במקרים בהם הסכמים כאלה לא קיימים עדיין, עם התגברות השלכות האקלים הצפויות.



הסכמי חלוקת מים

ממשלות המזרח התיכון מבינות שמחסור במים יגביל את הזדמנויותיהן לפיתוח, ולפיכך הוא מסכן את היציבות הפוליטית הפנימית כמו גם את היחסים עם שכניהן. בשל עובדה זו, מאז תחילת שנות החמישים המוקדמות קודמו מאמצים להשיג הסכמים בדבר מים, למרות מתחים/קונפליקטים פוליטיים מתמשכים.³

חוזה השלום ישראל-ירדן והסכמי חלוקת המים

ירדן וישראל חתמו על הסכם שלום ב-1994, הכולל סעיף "במגמה להשיג הסדר כולל ובר קיימא של כל בעיות המים" בין שתי המדינות, באמצעות הכרה הדדית של ה"הקצאות הצודקות" למים מנהר הירדן ונהר הירמוך.⁴ ההסכם גם גס שואף להשיג שיתוף פעולה הדדי בפיתוח של משאבי מים קיימים ונוספים. באופן מיוחד, הוא מקצה:

- לישראל – 25 מלמ"ק בשנה מנהר הירמוך;⁵
- לירדן – 40 מלמ"ק לשנה מנהר הירדן;⁶
- ועבור ירדן – ירדן וישראל ישתפו פעולה לנסות למצוא 50 מלמ"ק נוספים לשנה של מי שתיה עבור ירדן ולפתח תוכנית תוך שנה (מזמן חתימת ההסכם) לעשות זאת.⁷ אספקה זו לירדן טרם נמצאה.

להסכם זה מוניטין כ"אחד מהסכמי המים היצירתיים ביותר ברשומות", מכיוון שהוא מתייחס לישראל כמשתמשת ו"אוגרת" מים להעברה מאוחרת יותר לירדן.⁸

אולם ישראל וירדן כבר מתקשות לעמוד במחויבויות חלוקת המים שלהן. בנוסף, המתח עלה בשנת 1999, כאשר בצורת קשה גרמה לישראל לציין שהיא לא מסוגלת לעמוד בלוח הזמנים של העברת המים לירדן, ולפיכך ולהעלות את האפשרות שהיא לא תעביר את הקצאת המים הנדרשת. ירדן, מצידה, איימה לנקוט ב"פעולות הולמות" כנגד ישראל.⁹ תקרית זו מדגישה חולשה משמעותית בהסכם המים, ולפיכך מדגימה את הצורך להסכמי חלוקת מים שיוכלו לצפות נסיבות קיצוניות ולטפל בהן על ידי מיתון פוטנציאל הקונפליקט.¹⁰

אין ספק שישראל וירדן ימצאו שקשה עוד יותר לעמוד במחויבויות העתידיות של חוזה השלום עם מגוון שינויי האקלים הצפויים. במיוחד ההפחתה בכמות המשקעים ויותר אידוי-דיות (אבפוטראנספירציה – evapotranspiration, תהליך מעבר מים לאטמוספירה ע"י התאיידות מן האדמה ומן הצמחים) (ו/או יותר אירועי מזג אוויר קיצוניים), משמעותם שנפח האגירה הממוצע במאגרים עיליים יכול להתמעט עד כדי 25% מכמותו עד 2100.¹¹

העובדה שקיים הסכם חלוקת מים בתוקף מהווה גורם חשוב כאשר שוקלים את יכולות שתי המדינות להקצות משאבי מים נדירים ולחלוק בהם בשלום לאור השפעות האקלים הצפויות, כמו גם הצפי לגידול אוכלוסין וביקוש, ועשוי לסייע למנוע עימות פוטנציאלי בעתיד. אולם העובדה שכבר ניצבים קשיים במילוי ההתחייבויות משני הצדדים, מעלה





כמה שאלות בנוגע לקיימות ההסכם בהינתן שינויים צפויים אלה. היכולת היחסית של כל מדינה למתן פליטות ולהסתגל לשינוי האקלים תשפיע גם היא על קיימות ההסכם.

יותר ספציפית, מדיניות חדשה לניהול היצע וביקוש מים תהיה חיונית כדי לסייע במיתון שינוי האקלים והסתגלות אליו, להמשיך לעמוד במחויבויות שיתוף מים, להפחית מתחים פוליטיים ולשקם את נהר הירדן התחתון. במקרה זה, במיוחד בירדן, קהילות כפריות והמגזר החקלאי חשובים לתמיכה בממלכה ההאשמית. מלך ירדן המנוח חוסיין אמר ש"מים הוא הנושא האחד שיכול לדרבן את אומות אזור זה למלחמה."²¹

במילים אחרות, הסכם השלום הכולל עשוי להיות בסכנה בשל אי-יציבות פוליטית מתגברת, אם לא יעשו שינויים לקידום צורה פחות אינטנסיבית של הפקת יבולים ולהפחתת היצוא של יבולים עתירי מים כאלה (כלומר "מים וירטואליים") מהמזה"ת הדל במים לאומות אירופה העשירות במים יחסית. בנוסף, חייבות להתקיים השקעות אלטרנטיביות לתמיכה בגיוון הכנסות החקלאים ממקורות נוספים חוץ מחקלאות, משימושי קרקע יותר בני קיימא כלכלית וסביבתית, למשל תיירות אקולוגית.

הסכם חלוקת המים גם אינו כולל התניה להכללת השותפים הנוספים לאותם מקורות מים (כלומר הפלסטינים), השמטה שבעתיד עשויה להוביל למחלוקת נוספות.

לעומת זאת, הוספת שותפים נוספים להסכם ככל הנראה תתרום להפיכת הסכם זה לבר-קיימא יותר ולטיפוח שיתוף פעולה אזורי נרחב יותר. לפיכך, הסכם מולטי-לאטרלי חלוקת מים יידרש בעתיד כמעט בוודאות.

הסכם ביניים ישראלי-פלסטיני

בשנת 1995, ישראל והרשות הפלסטינית חתמו על הסכם ביניים [לשלום] (הסכם אוסלו II).³¹ בשל המתחים הפוליטיים שכבר קיימים והצורך לחלוק משאבי מים שנדירותם מתגברת, נספח III, סעיף 40 של הסכם הביניים מתייחס לנושאי מים וביוב על ידי הכרה בזכויות המים של הפלסטינים. הוא מקציב 28.6 מלמ"ק לשנה לפלסטינים לצריכה ביתית ומכיר בכך שהרשות הפלסטינית תזדקק בעתיד לכ-80-70 מלמ"ק מים בשנה; והפלסטינים ביקשו הרבה יותר.⁴¹ המים, לפיכך, נותרו בסופו של דבר כאחד מחמישה נושאים עיקריים להתייחסות במו"מ להסכמי הקבע, מכיוון שהדיון נותר במחלוקת כה עזה.

השלכות שינוי האקלים ככל הנראה יחריפו את הקשיים בין ישראל לפלסטינים, בעיקר מכיוון שהסכמי מים סופיים עדיין לא נחתמו. משמעות קיומם של אירועי מזג אוויר קיצוניים יותר היא שמי גשם יזרמו במהירות רבה יותר על פני הקרקע. כתוצאה מכך, הרבה פחות מים ייקלטו לתוך מי התהום של אקוויפר ההר, שהוא המקור העיקרי המשותף של מי שתיה לפלסטינים בגדה המערבית ולחלקים מסויימים של ישראל. בהתאם, יהיו פחות מים זמינים, ומשמעות הדבר פחות מים להקצאה לשני הצדדים.

ניצול יתר הוא מקור אמיתי לדאגה. אם משאב מי התהום יהיה בשאיבת יתר מעבר לטווח הביטחון הנדרש, יוכל הדבר להגביר את המלחת אקוויפר ההר ולהשפיע על פוטנציאל המילוי מחדש, ובסופו של דבר עלול לגרום לנזק קבוע. ובעוד הרשות הפלסטינית מוגבלת



כיום בשאיבת מים מאקוויפר ההר בלי הסכמה ישראלית מוקדמת, ככל שמשאבי המים הופכים יותר יקרי המציאות, כך תגברנה הנחיצות והסבירות שיעשו כן בעתיד.

בשל צרכים פנימיים וחקלאיים, הרשות הפלסטינית תדרוש כמויות גדולות יותר של מים מאקוויפר ההר, ולראשונה גישה למי נהר הירדן. אף על פי כן, כל מימי הירדן התחתון הוסטו ואל הגדה המערבית זורם כיום בעיקר ביוב. שינוי האקלים צפוי להפחית את המשקעים בעמק הירדן, ויהפוך את המשך העיסוק החקלאי בישראל כפי שהוא כיום **לבלתי אפשרי**, כמו גם את אספקת המים לפלסטינים ע"י ישראל, והשאר אספקה מספקת ליושבי הגדה לשיקום וקיום הנהר עצמו. פעולות עצמאיות ומשותפות של שני הצדדים יידרשו להתמודד עם השפעות האקלים ודרישות המים. ישראל, במיוחד, תצטרך לקיים רפורמות משמעותיות בהקשרים אלה.⁵¹ יחד עם זאת, הרשות הפלסטינית וישראל נותרו חלוקות על נושא זכויות מים והבסיס להקצאות. העובדה שהסכם ביניים קיים והדיונים על משאבי המים נמשכו לאורך כל האינתיפאדה השנייה ומאז, יכולים לאותת על הזדמנות לשני הצדדים להגיע להסכם ארוך טווח לשיתוף מים בסופו של דבר.

כפי שצוין בנוגע להסכם שיתוף המים הישראלי-ירדני, הסכם מולטי-לטרנלי שכולל את ישראל, הרשות הפלסטינית וירדן (אם לא מדינות מפתח אחרות) ככל הנראה יבטיח הסכם בר-קיימא יותר. על צדדים שלישיים, כמו ארה"ב ו/או האיחוד האירופי, לסייע בהגעה להסכם כזה.

הסכמי סוריה-ירדן ומי הירמוק

גם לירדן ולסוריה יש הסכם הקצאת מים.⁶¹ הוא נידון מחדש מספר פעמים תחת נסיבות בעייתיות לירדן, כך שהירדנים מרגישים שהאינטרסים שלהם עומדים בסכנה. עקב כך, בין ירדן וסוריה יש לעיתים קרובים מתחים גבוהים בשל הקצאות המים של מי הירמוק ומי התהום.

עצם העובדה שההסכם קיים היא בעלת ערך. אולם משמעות שיעור הפרות ההסכם וזמינות המים הפחותה הצפויה בשל שינוי האקלים, היא שניתן לצפות שמתחים כאלה רק יתגברו, ועל ידי כך יעמידו בספק את קיימות ההסכם.

העדר הסכמי חלוקת מים והסכמי שלום: סוריה, לבנון וישראל

כיום אין שום הסכם רשמי בין ישראל לבין סוריה או בין ישראל ללבנון. הן לבנון והן לסוריה יש נכון לעכשיו אספקת מים הולמת.⁷¹ אולם, עם השלכות האקלים הצפויות, כולל הפחתה במשקעים, שינוי בדפוסי ירידת הגשמים ועליה באידוי-דיות (אבפוטרגנספירציה), כמו גם הצפי לגידול אוכלוסין, משאבי המים הזמינים יפחתו וככל הנראה לא יספקו לעמוד בביקוש הצפוי.

לדוגמא, משאבי המים הזמינים ללבנון צפויים לרדת ב-15% עד 2020.⁸¹ הליטני כבר אינו צפוי לזרום לים התיכון, ועל פי דיווחים לבנון אינה צפויה לעמוד בביקוש המקומי ב-10-15 השנים הבאות.⁹¹ עם שינויים צפויים אלה, סביר להניח כי לבנון תפנה למיצוי יותר



מים מהחצבאני, אחד מיובלי נהר הירדן, אותו היא חולקת עם ישראל. צעד זה ככל הנראה יוביל לאי יציבות פוליטית גדולה יותר בין שתי מדינות אלה. לפני מספר שנים טענה ישראל שהניסיונות הלבנוניים להסיט את המים היו 'קאזוס בלי', כלומר גורם למלחמה.⁰² "תקרית" זו דרשה התערבות גורם שלישי למניעת התלקחות העימות.

סוריה וישראל חולקות את משאבי נהר הירדן והכינרת. סוריה, כמו המדינות האחרות לאורך הירדן, כבר משתמשת ב-95% או יותר מ"אספקת המים השפירים המתחדשים השנתית" שלה.¹² וריה צפויה לעמוד בפני מחסור במים עד 2020.²² כש-30% ממי הכנרת מקורם בגולן, החזרת הגולן לסוריה, המים ונושאים קשורים של ביטחון פיזי המונחים על כף המאזניים, קשורים באופן מורכב.

בעוד שינוי האקלים הופך ל"מכפיל איום" על ידי הפיכת משאבי מים נדירים ליקרי המציאות עוד יותר, ובשל הנטיה להחריף את המתחים על משאבים באזור, העדר הסכמי חלוקת מים רשמיים בין מדינות אלה כעת עשויים להפוך את האפשרות של השגתם בעתיד לקשה הרבה יותר, ואף להגביר את הסכנה למתחים עתידיים (או עימותים).

מסקנות והמלצות

מצב המים הנוכחי במזרח התיכון אינו מתייחס באופן הולם לצרכים הפנימיים לחקלאות, לשימוש ביתי ולצרכים אחרים של כל אחת מהמדינות, לא כל שכן ליכולת לעמוד בהסכמי מים חוצי גבולות, במקומות בהם הם קיימים.

הסיכונים הביטחוניים הפוליטיים, הכלכליים והפיזיים שיכולים לנבוע ממחסורי המים הפוטנציאליים בשל שינויי האקלים הצפויים, הם בעצמה שמחייבת נקיטת פעולה מונעת כעת, כדי להגן על הביטחון באזור. הנושאים הקשורים לביטחון המזון, שהם שזורים בביטחון המים ובמקביל הגירה המונית, הם משמעותיים, ויכולים להיות בעלי השלכות ליציבות האזור – ומעבר לכך. לפיכך, מדינות במזרח התיכון **יהיו חייבות לשתף פעולה** בדבר משאבים הולכים ופוחתים אלה כדי למנוע אי יציבות נוספת עם הזמן.

למדינות שיש ביניהן הסכמי חלוקת מים ו/או הסכמי "שלום" נרחבים יותר, עשוי להיות קל יותר לשתף פעולה, בהינתן הרצון הפוליטי לעשות זאת. במקום בו אין הסכמים – או שקיימים רק הסכמי ביניים, חשוב לגבש הסכמים כאלה כעת, מכיוון שעם שינויי האקלים הצפויים, הסכמי חלוקת מים יהפכו פוליטית עוד קשים יותר להשגה. צדדים שלישיים יצטרכו לסייע להגיע לפתרונות בילאטרליים ואזוריים ארוכי טווח.

גורמים אחרים, כמו רמת הפיתוח המוסדית, הכלכלית והתשתיתית של כל מדינה, כמו גם יכולתה למתן את שינויי האקלים ולהסתגל אליו, ישחקו תפקיד בקביעת המידה בה היא תהיה מושפעת מהאקלים, כמו גם קלות שיתוף הפעולה בין הצדדים השונים.

ההתמודדות עם שינויי האקלים והכרה במשבר המאיים מספקת הזדמנויות לשיתופי פעולה מקומיים, חוצי-גבולות ובינלאומיים כדי לשפר את הבעיות שכבר מתרחשות וצפויות עוד להחריף. מדינות יצטרכו לפעול באופן פנימי כמו גם במשותף, עם תכנון קרוב-טווח



וארוך-טווח שכולל מדיניות ניהול דרישה וביקוש למים ואנרגיה.

מכיוון שישראל והאזור כולו עשירים במשאבים סולאריים, עומד בפניהם הפוטנציאל שטרם נוצל להרחיב במהירות את טכנולוגיית האנרגיה הנקיה הזאת, שתוכל גם לשמש כבסיס לייצור מים מותפלים לאורך הים התיכון. תעשיית ההיי-טק הישראלית כבר ממוקדת בטכנולוגיות לשימור מים, וצריך להרחיב עוד מאמצים כאלה. היכולת לספק פתרונות טכנולוגיים לאנרגיה נקיה ומים, יכולה לאפשר לישראל ליטול על עצמה תפקיד מנהיגות בהתמודדות עם שינוי האקלים הגלובאלי, על ידי העברת טכנולוגיות לשכנותיה ותוך כדי תהליך זה גם לסייע בהפחתת מתחים בטחוניים.

במקומות אחרים באזור, מדינות כמו מצרים, ירדן והרשות הפלסטינית, יידרשו לסיוע חיצוני כדי ליהנות במלואה מאפשרויות מנגנון הפיתוח הנקי (Clean Development Mechanism – CDM, ראה פרק 2.4) הזמינות למדינות מתפתחות.

מבלי מחויבויות משולבות, לאומיות, איזוריות ובינלאומיות, להתמודדות עם משבר האקלים, שינוי האקלים יהפוך לאיום החדש והאמיתי לביטחון המזרח התיכון, שלו השלכות בטחוניות גולשות לשאר העולם.

1 The CNA Corporation, "National Security and the Threat of Climate Change, 2007", p. 24, Available at: <http://securityandclimate.cna.org/report/National%20Security%20and%20the%20Threat%20of%20Climate%20Change.pdf>.

2 Campbell, Kurt, John Podesta, Peter Ogden, Leon Fuerth, James Woolsey, et. al., "The Age of New Consequences: the Foreign Policy and National Security Implications of Climate Change," a project of the Center for Strategic and International Studies (CSIS) and the Center for a New American Security (CNAS), November 2007, p. 60, Available at: http://www.csis.org/media/csis/pubs/071105_ageofconsequences.pdf; [CSIS/CNAS report].

3 Brauch, Hans G., *Security and Environment in the Mediterranean: Conceptualizing Security and Environmental Conflicts*, Springer, (Ed.), 2003, p. 729.

4 חוזה שלום בין מדינת ישראל לבין הממלכה הירדנית ההאשמית, סעיף 6 – מים.

<http://www.knesset.gov.il/process/docs/peace-jordan.htm>

5 חוזה שלום בין מדינת ישראל לבין הממלכה הירדנית ההאשמית, נספח II נושאים הקשורים למים.

<http://www.knesset.gov.il/process/docs/peace-jordan.htm>

6 שם.

7 שם.

8 Medzini, Arnon, A. Wolf, "Towards a Middle East at Peace: Hidden Issues in Arab-Israeli Hydropolitics," in *Water Resources Development*, vol. 20, 2004, pp. 193-204, Available at: http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/Medzini_&_Wolf_04.pdf.

9 Berland, Allison, "The Water Component of the Peace Process between the Israelis and the Palestinians," Master's Thesis, Fletcher School of Law and Diplomacy, May 2000, Chapter 4, Available at: http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/related_research/berland/berland_toc.htm.

10 מבוסס על שיחה אישית עם ד"ר איתי פישנהדלר, מרצה, המחלקה לגיאוגרפיה וראש התכנית לתכנון וניהול הסביבה, האוניברסיטה העברית, נובמבר 2007.





- 11 Israel's *First National Communication on Climate Change*, Submitted under the UN Framework Convention on Climate Change, Jerusalem, November 2000, p. 94, Available at: <http://www.sviva.gov.il>.
- 12 National Environmental Trust (NET), "*Global Warming in the Middle East and Central Asia*, 2005", p. 19.
- 13 Libiszewski, Stephan, "*Water Disputes in the Jordan Basin Region and Their Role in the Resolution of the Arab-Israeli Conflict*, 12", Center for Security Studies and Conflict Research, 1995, pp. 85-6, Available at: http://www.mideastweb.org/Mew_water95.pdf. This agreement followed the previous Declaration of Principles of 1993, which established the Palestinian Water Administration Authority (PWA), and the Gaza-Jericho Agreement of 1994, which stipulate that all water and sewage systems and resources in the Gaza and Jericho areas shall be operated, managed and developed by the PWA. Accordingly, the PWA committed to pay Mekorot Water Co. (the Israeli water company) for the costs of water supplied and for the real expenses incurred in supplying water from Israel and to the PA.
- 14 *Israeli-Palestinian Interim Agreement, Article 40*, Available at: <http://www.mfa.gov.il/MFA/Peace+Process/Guide+to+the+Peace+Process/THE+ISRAELI-PALESTINIAN+INTERIM+AGREEMENT+-+Annex+III.htm#app-40>.
- 15 Tagar, Zecharya, "*Nature, Agriculture and the Price of Water in Israel*," 2007.
- 16 Syria is about 80 percent dependent on other countries for its renewable water sources, as noted by Dr. Nimrod Raphaeli, Senior Analyst, The Middle East Media Research Institute (MEMRI), in "*A Briefing Paper to the Staff of the Senate Foreign Relations Committee on Potential Water Conflicts in the Middle East*," Arabic News.com, "*Syria, Jordan sign al-Yarmouk water agreement*, 24 " November 1998, Available at: <http://www.arabicnews.com/ansub/Daily/Day/981124/1998112415.html>.
- 17 Tropp, H., Jagerskog A., "*Water Scarcity Challenges in the Middle East and North Africa*," United Nations Development Programme (UNDP)/Stockholm International Water Institute (SIWI), Stockholm, 2006.
- 18 Nurse, Leonard A., Ph.D., "*Climate Change: Some Implications for Children's Development*," presentation for Annual Meeting of the Consultative Group, Early Childhood Care & Development, Santiago, Chile, 16 October 2007; Dr. Nurse is an IPCC Lead Author for the Fourth Assessment Report, 2007 and is based at the University of the West Indies, Barbados.
- 19 Ray, Patrick, "*Multi-Objective Optimization Model for Examination of Water Reuse Potential in Lebanon*," Tufts University, Civil Engineering, 25 May 2004, p. 1, Available at: www.tufts.edu/tie/pdf/ray.pdf.
- 20 Deconinck, Stefan, "*The Wazzani incident in the summer of 2002 - a phoney war?*", July 2006, Available at: http://www.waternet.be/jordan_river/wazzani.htm.
- 21 Jutro, Peter, Jason Morrison, Dr. Aaron Wolf, "*Environmental Water Security: Lessons from the Southwestern U.S., Northwestern Mexico, and the Middle East*," U.S. Global Change Research Program (USGCRP) Seminar, 23 November 1998 (updated 3 November 2003), Available at: <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/seminars/981113FO.html>.
- 22 *Ibid.*

פרק 4

תהליך האומות המאוחדות בנושא שינוי האקלים

פעולה בינלאומית בנושא שינוי האקלים, דיונים ומשא ומתן בין מדינות מתקיימים במסגרת תהליך של האומות המאוחדות. להלן תאור של הסכמים, קבוצות עבודה וגופים אחרים במסגרת המו"מ, קרנות ופרטים נוספים הקשורים לתהליך, שיסייעו להדריך את קובעי המדיניות ומנהלי המו"מ הישראליים בתהליך הבינלאומי הרשמי.

א. הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change



Source: http://nobelprize.org/nobel_prizes/peace/laureates/2007/ipcc.jpg

הפאנל הבין ממשלתי לשינוי האקלים (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) הוקם בשנת 1988 על ידי הארגון המטאורולוגי העולמי והתוכנית הסביבתית של האו"ם, כדי להעריך את "הסיכון בשינוי אקלים כתוצאה מפעילות האדם". שותפים בו למעלה מ-2,500 מומחים מדעיים, כלכליים ואחרים מרחבי העולם. ב-2007 הוענק ל-IPCC פרס נובל לשלום, יחד עם סגן נשיא ארה"ב לשעבר אל גור.

הפאנל אינו עוסק במחקר חדש בעצמו. הוא מבסס את הערכותיו על ספרות מדעית טכנית שפורסמה ועברה הערכת עמיתים. ה-IPCC נוצר כדי לספק את המידע בנושאי האקלים למערך המדיניות והמו"מ הבינלאומי. הדו"חות שהוא מפרסם הם הסיכום המקיף והמהימן ביותר לגבי מה שהמדענים יודעים על שינוי האקלים והם שימושיים ביותר לתהליך של האו"ם. (למידע על ממצאי הפאנל ראה פרק 2).

הדו"ח הראשון של הפאנל פורסם בשנת 1990, וב-2007 פורסם הדו"ח הרביעי – (Fourth Assessment Report – AR4), הבנוי בחלקים על פי שלוש קבוצות שמתמקדות במדע; השלכות והסתגלות; ומיתון פליטות.



הידע של ה-IPCC גדל משמעותית במהלך שש השנים האחרונות. יש הבנה גוברת של התרומה האנושית לשינוי האקלים. **מתוך הבנה זו הסיק הפאנל ברמת ביטחון גבוהה כי ההשפעה העולמית הממוצעת של הפעילות האנושית כבר מאז 1750 הייתה של התחממות.** הדו"ח הרביעי קובע כי פליטות גלובליות של גזי חממה גדלו ב-70% בין 1970 ו-2004 ורוב עליות הטמפרטורה הגלובליות שנצפו הן בסבירות גבוהה מאוד תוצאה של תרומת האדם להעלאת ריכוז גזי חממה. כמעט 90% מתוך 29,000 סדרות נתונים שנבחנו על ידי הפאנל ב-2007 הראו שינויים אקלימיים התואמים התחממות גלובלית.¹ למרות היעדר ודאות מוחלטת, מודלים של שינויי אקלים הגיעו לרמות גבוהות של דיוק ואמינות.²

1 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Fourth Assessment Report, Working Group I Report: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers*, 2007, p. 2, Available at: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>.

2 IPCC, *Fourth Assessment Report, Working Group I Report: The Physical Science Basis, Chapter 11, "Regional Climate Projections, 2007"*, Available at: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter11.pdf>.



ב. אמנת המסגרת של האומות המאוחדות בדבר שינוי האקלים

United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC

אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) היא הסכם המסגרת העולמי העוסק בנושא. האמנה אומצה ב-1992 בכינוס האו"ם לסביבה ופיתוח בריו זה ז'נרו, ברזיל (הידוע כ"פסגת כדור הארץ"). האמנה נכנסה לתוקף בשנת 1994; היא אושרה ע"י 192 מדינות. ישראל אישרה את האמנה



Source: www.iisd.ca/climate/sb24/pix/111sbsta-dais.jpg

– והפכה חברה בה – ביוני 1996. המטרה המוצהרת של UNFCCC היא להשיג "ייצוב של ריכוזי גזי חממה באטמוספירה ברמה שתמנע התערבות אנתרופוגנית (אנושית) מסוכנת במערכת האקלים". בהתאם, תחת מסגרת האמנה נאסף מידע המופץ בין הצדדים (ראה IPCC, פרק 4א); מפותחות יוזמות לאסטרטגיות לאומיות למיתון והסתגלות לשינוי אקלים; ומקודם שיתוף פעולה בין הצדדים.

המנגנון הפיננסי לאמנה מנוהל על ידי שירות הסביבה העולמי (Global Environment Facility – GEF, ראה פרק 4ב).

ב.i. גופי האמנה לשינוי האקלים וגופי משנה²

כינוס הצדדים

COP: Conference of the Parties

גוף קבלת ההחלטות העיקרי של אמנת האו"ם לשינוי אקלים (UNFCCC) הוא כינוס הצדדים (Conference of the Parties – COP), המורכב מכל הצדדים (המדינות החתומות) לאמנה. ה-COP סוקר את ה-"national communications": המידע המוגש ע"י המדינות ואת מצאי הפליטות שלהן, כמו גם את ההתפתחויות שחלו לקראת יישום המטרה הכוללת של האמנה, כלומר, ייצוב ריכוזי גזי החממה באטמוספירה.

ה-COP מתכנס מדי שנה – בדרך כלל במהלך השבועיים הראשונים של חודש דצמבר. הגופים הנוספים המתוארים להלן נפגשים לעתים מזומנות יותר. נשיאות ה-COP מתחלפת מדי חמש שנים ברוטציה בין אזורי האו"ם השונים, ומיקום הכינוס משתנה גם





הוא מדי שנה. בשנת 2007 התקיים כינוס COP-13 בבאלי, אינדונזיה, בדצמבר 2008 מתכנס COP-14 בפוזנן, פולין, וב-2009 מתוכנן כינוס COP-15 בקופנהגן, דנמרק. הכינוס בקופנהגן משמעותי במיוחד בשל הצורך להגיע להסכם חדש, פוסט-קיוטו (ראה פרק 4ד) שיכלול את כל מדינות העולם.

מזכירות האמנה מטפלת בהליכים האדמיניסטרטיביים, אוספת תוכניות פעולה לאומיות, מצאי פליטות וכדומה. המזכירות ממוקמת בבון, גרמניה.

גופי משנה

כדי לתמוך בעבודת ה-COP, הוקמו שני גופי משנה קבועים:

גוף משנה לייעוץ מדעי וטכנולוגי

SBSTA: Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice

SBSTA מספק מידע וייעוץ בנושאים מדעיים, מתודולוגיים וטכנולוגיים הקשורים באמנה. בעיקר מסייע SBSTA למדינות בהעברת טכנולוגיות ידעיות לסביבה ובהכנת תוכניות הפעולה הלאומיות שלהן ועריכת מצאי פליטות (כמוזכר לעיל בכינוס הצדדים - COP).

SBSTA פועל גם כמקשר בין הגופים המדעיים, כמו ה-SBI (להלן), הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים IPCC, (ראה פרק 4א) וגופי המדיניות, בעיקר כינוס הצדדים (COP). SBSTA גם מקיים מחקר מתודולוגי ספציפי בתחומים מסיימים, כמו שימוש בקרקע, שינוי שימושי קרקע, וייעור (Land Use, Land Use Change, and Forestry) (LULUCF).

SBSTA מתכנס לפחות פעמיים בשנה, כשהכינוס האחרון שלו מדי שנה מתקיים במקביל למושב ה-COP.

גוף משנה ליישום

SBI: Subsidiary Body for Implementation

SBI מסייע לכינוס הצדדים (COP) בכל הנושאים הקשורים ליישום האמנה. SBI מסייע ל-COP להעריך ולסקור את יישום האמנה ואת האפקטיביות הכוללת שלה, למשל באמצעות ניתוח דיווחי המדינות ומצאי הפליטות המוגשים ע"י הצדדים לאמנה. יתרה מכך, הוא עוסק בנושאים פיננסיים ומנהליים, וסוקר את השימוש של המדינות שאינן כלולות בנספח 1 (ראה פרק 4iii) בסיוע הכספי המוענק להן כדי לסייע ביישום מחויבויותיהן לאמנה.

ה-SBI מתכנס באותם מועדים של מושבי SBSTA.

גם SBI וגם SBSTA הוקמו תחת כינוס הצדדים של אמנת האקלים (COP) אבל משרתים גם את CMP (ראה פרוטוקול קיוטו, פרק 4ג).

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Available at: <http://unfccc.int/2860.php>.

2 United Nations Framework Convention on Climate Change, Convention Bodies, Available at: http://unfccc.int/essential_background/convention/convention_bodies/items/2629.php.



ב. ii. קבוצות מומחים (נקראות גם "גופים מכוננים")¹

כדי לאפשר את עבודת כינוס הצדדים (COP) והגופים המשיניים, הוקמו מספר קבוצות מומחים או "גופים מכוננים". אלה כוללים את:

קבוצת מומחים מייעצים

CGE: Consultative Group of Experts

קבוצת מומחים המייעצת למדינות שאינן כלולות בנספח 1 (ראה פרק **4בiii**) בנוגע לדיווחים הלאומיים שעליהן להגיש. הקבוצה הוקמה בשנת 1999, והיא כוללת 5 חברות ממדינות מתפתחות, שש מדינות חברות הכלולות בנספח 1, ומספר נציגים ארגוניים.

קבוצת מומחים להעברת טכנולוגיה

EGTT: Expert Group on Technology Transfer

ה-EGTT "מספקת ייעוץ מדעי וטכני" כתמיכה בהעברת טכנולוגיות ידידותיות לסביבה וכדי לזהות דרכים לקידום פעולות בתחום זה. ה-EGTT מתכנסת פעמיים בשנה, במקביל לגופים המשיניים, ומדווחת ל-SBSTA (ראה פרק **4בii**).

קבוצת מומחים של המדינות הכי פחות מפותחות

LEG: Least Developed Countries Expert Group

ה-LEG היא קבוצת המומחים המסייעת למדינות הכי פחות מפותחות בהכנת תוכניות הפעולה הלאומיות להסתגלות. ה-LEG ו-CGE מתואמות בנושאי הסתגלות ע"י השתתפותם של שני חברי LEG ב-CGE.

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change, Constituted Bodies under the Convention, Available at: http://unfccc.int/essential_background/convention/convention_bodies/constituted_bodies/items/2657.php.





ב. iii. הצדדים לאמנה¹

האמנה מבדילה בין מדינות מפותחות ומתפתחות, על פי תרומתן לפליטות גזי חממה והאחריות שלהן לייצוב ריכוזי גזי חממה באטמוספירה: "common but differentiated responsibilities" – אחריות משותפת אך מובדלת. לפיכך מדינות מתפתחות ומפותחות מחולקות לקבוצות או "נספחים", לצורך המשא ומתן להשגת מטרות האמנה, כמתואר להלן. אבחנה זו בין המדינות מקבלת משנה תוקף תחת פרוטוקול קיוטו (ראה **פרק 4ג**), שהוא הכלי הישומי של האמנה.



Source: cache.daylife.com/.../04E55si3VLgHa/610x.jpg

מדינות נספח 1

Annex I Countries

מדינות נספח 1 הן הארצות המתועשות (החברות בארגון לשיתוף פעולה כלכלי ולפיתוח, Organization for Economic Cooperation and Development – OECD), נכון לשנת 1992, כמו גם מספר מדינות נוספות שנמצאות בשלבי מעבר לכלכלת שוק (Economies in Transition – EITs). מדינות אלה הכירו בצורך לקחת על עצמן את ההובלה בהתמודדות עם משבר האקלים, בהכירן ב"אחריות משותפת אך מובדלת" (common but differentiated responsibilities).



מדינות נספח 2

Annex II Countries

הן החברות ב-OECD כמתואר לעיל, אך חברות נספח זה לא כוללות כלכלות במעבר.

מדינות שאינן כלולות בנספח 1

Non-Annex I Countries

מדינות בשלבי תיעוש; למעשה מוגדרות לפי אי-הכללתן בנספח 1.

ישראל אינה כלולה בנספח 1, ולפיכך כלולה בקטגוריה זו.

המדינות הכי פחות מפותחות

Least Developed Countries

המדינות הזקוקות ביותר לסיוע – בעיקר למטרות הסתגלות להשפעות שינוי האקלים, כולל סיוע כספי והעברת טכנולוגיה. מבחינה היסטורית, מדינות אלה לא פלטו כמויות משמעותיות של גזי חממה, למרות שבחלקן השתנה מצב זה עם הזמן.

תוכניות פעולה לאומיות להסתגלות²

NAPAs: National Adaptation Programmes of Action

מתוך הכרה במצב המיוחד והצרכים של המדינות הכי פחות מפותחות (Least Developed Countries – LDC), תוכניות פעולה לאומיות להסתגלות (National Adaptation Programmes of Action) אמורות לסייע למדינות הכי פחות מפותחות להכין, לתעדף וליישם אסטרטגיות להסתגלות. תוכניות NAPA מתמקדות בצרכים דחופים ומיידיים, שעיקוב בטיפול בהם יכול להגביר את פגיעותה של המדינה להשלכות הצפויות של האקלים או לגרום לעלויות עתידיות גבוהות יותר. אמצעים המופעלים ע"י תוכניות NAPA אמורים להיות "מוכווני-פעולה, מונעי-מדינה, גמישים ומבוססים על נסיבות לאומיות".

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Parties and Observers, Available at: http://unfccc.int/parties_and_observers/items/2704.php.

2 United Nations Framework Convention on Climate Change, National Adaptation Programmes of Action (NAPAs), Available at <http://unfccc.int/adaptation/napas/items/2679.php>.





ב. iv. קבוצות עבודה'

העבודה באו"ם מתקיימת בדרך כלל על פי חלוקה לחמש קבוצות אזוריות: מדינות אפריקאיות, מדינות אסיאתיות, מדינות מזרח אירופאיות, מדינות לטינו-אמריקאיות וקריביות, והמדינות המערב אירופאיות ואחרות (כאשר ה"אחרות" כוללות את: אוסטרליה, קנדה, איסלנד, ניו זילנד, נורבגיה, שווייץ וארה"ב). אולם, לצורך אמנת האקלים מתקיימת חלוקה שונה, כמתואר להלן.

קבוצות אלה מחולקות בהתאם לאזור ו/או אינטרס, כמפורט להלן (הרשימה על פי סדר מקרי ולא בסדר חשיבות כלשהו). ישראל איננה כלולה כיום באף אחת מקבוצות אלה, לכן היא אינה חלק מגוף היכול באופן משותף לסייע בהגנה הגן על האינטרסים שלה. יתרה מכך, ישראל אף אינה משתבצת בקלות לאף אחת מחמש הקבוצות הראשונות ברשימה זו. עם ההכנות להסכם אקלים חדש שיטפל בהפחתת פליטות גזי חממה משנת 2012 והלאה, על ישראל, בשל הרמה הגבוהה יחסית של הפיתוח הכלכלי שלה, לשקול הצטרפות לקבוצה של מדינות בעלות רמת פיתוח דומה. בבחינת הקבוצות הקיימות כיום, ייתכן שיהיה הגיוני ביותר שתצטרף לקבוצה חדשה יחסית הנקראת Environmental Integrity Group (EIG) (מספר 6 ברשימה), לפחות עד אשר קבוצות חדשות ייווצרו לצורך התקופה שאחרי 2012 (אם אכן תיווצרנה קבוצות חדשות).

קבוצת ה-77 וסין

G-77

כוללת כ-130 מדינות מתפתחות.

ברית מדינות אי קטנות

AOSIS: Alliance of Small Island States

קבוצה זו מורכבת מ-43 אומות איים קטנים ונמוכים (low lying). רוב חברות הקבוצה הן חברות גם ב-G-77. ארצות אלה פגיעות במיוחד להשפעות שינוי האקלים, בשל הצפי לעליית גובה פני הים ואירועי מזג אוויר קיצוניים. לעתים מתייחסים לקבוצה זו כ-SIDS: Small Island Developing States, מדינות איים קטנים מתפתחות.

המדינות הכי פחות מפותחות

49 מדינות כלולות בקבוצה זו, והן יהיו, בסבירות גבוהה, בין הפגיעות ביותר להשפעות שינוי אקלים, ובעלות יכולת פחותה ביותר לעמוד בעלות של אמצעי הסתגלות. לפיכך יש להן צורך מיוחד בסיוע כספי וגם טכני.

האיחוד האירופי

EU: European Union

קבוצה זו מורכבת מ-27 מדינות אירופאיות.



קבוצת גג

Umbrella Group

קבוצה זו היא "קואליציה רופפת" של מדינות מתועשות, וכוללת למעשה את: אוסטרליה, קנדה, איסלנד, יפן, ניו זילנד, נורבגיה, הפדרציה הרוסית, אוקראינה וארה"ב. קבוצה זו היא גלגול של קבוצת JUSSCANNZ, שהייתה פעילה במהלך המו"מ לקראת פרוטוקול קיוטו (ראה פרק 4). השם הקודם מורכב מראשי תיבות של מדינות החברות בקבוצה.

קבוצת יושרה סביבתית²

EIG: Environmental Integrity Group EIG

קבוצה שישית נוצרה בתקופה מאוחרת יותר, והיא כוללת את שווייץ, מקסיקו והרפובליקה של קוריאה. בתקופה זו (שנת 2008) מצטרפות – או שנסקלת הצטרפותן של – מספר מדינות נוספות לקבוצה זו, בהן מונקו וליכטנשטיין.

כפי שצוין לעיל, ייתכן שזו תהיה קבוצה מתאימה לישראל להצטרף אליה, לפחות לתקופה שעד 2009, אם לא מ-2012 והלאה.

במסגרת המו"מ האקלימי, מדינות פועלות גם במסגרת הקבוצות הבאות:

- ארגון המדינות המייצאות נפט, אופ"ק Organization of Petroleum Exporting Countries – OPEC
- הליגה הערבית
- CG-11, קבוצה של 11 מדינות מרכז ומזרח אירופאיות
- CACAM, קבוצה של מדינות ממרכז אסיה, הקווקז, אלבניה ומולדובה.

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Party Groupings, Available at: http://unfccc.int/essential_background/convention/convention_bodies/negotiating_groups/items/2834.php.

2 Romero, Dr. José, Presentation at Ankara Climate Conference, "An Assessment of the Swiss Experience with the Environmental Integrity Group in the UNFCCC Process, 2004", Available at: <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/sunumlar/romero.pdf>.





ג. פרוטוקול קיוטו¹

Kyoto Protocol

הכלי לניהול תהליך הבינלאומי בנוגע לשינוי האקלים היא אמנת המסגרת של האו"ם UNFCCC (ראה פרק 34). האמנה מיושמת באמצעות פרוטוקול קיוטו אותו אישרו מרבית מדינות העולם, בהיעדרה הבולט של ארה"ב.

הפרוטוקול עוסק בתקופה שבין השנים 2008–2012, והוא נקרא על שם העיר בה נחתם, קיוטו, יפן, ב-11 בדצמבר 1997. כניסתו לתוקף עוכבה עד אישורו ע"י רוסיה ב-2005. עד כה, אישרו אותו 181 מדינות שונות והקהילה האירופית, ולפיכך הפרוטוקול תקף לגבי כ-63.7% מסך כל הפליטות של מדינות נספח 1 (כלומר המדינות המתועשות, ראה פרק 33). ישראל אישרה את הפרוטוקול בפברואר 2004. אוסטרליה הייתה אחת משתי מדינות מתועשות שלא אישרו את הפרוטוקול, אבל בעקבות חילופי שלטון אישרה אותו בדצמבר 2007. כיום ארה"ב נותרה המדינה המתועשת היחידה שלא אישרה את הפרוטוקול, ממשלתו של ברק אובאמה, שנבחרה בנובמבר 2008, הפכה את שינוי האקלים לאחד מנושאי החקיקה המועדפים. בעוד ארה"ב טרם חתמה על פרוטוקול קיוטו, היא חתומה על הבנת קופנהגן והגישה יעד להפחתת פליטות גזי חממה של 17% לכל הסקטורים בכלכלתה עד 2020, ביחס לקו הבסיס של 2005.

במסגרת הפרוטוקול, קיבלו על עצמן 37 מדינות מתועשות והקהילה האירופית יעדים מחייבים להפחתת פליטות גזי חממה, אשר מסתכמים בממוצע הפחתה של כ-5% מתחת לרמות שנפלטו בשנת 1990 עד סוף התקופה 2008–2012.

ישראל מסווגת במסגרת הפרוטוקול כמדינה מתפתחת (שאינה נכללת בנספח 1) ולפיכך אינה מחויבת לעמוד ביעדים מגבילים להפחתת פליטות.

כאמור, תוקפו של פרוטוקול קיוטו צפוי להסתיים בשנת 2012, ובזירה הבינלאומית מתקיימת פעילות לגיבוש החלטה ולהסכם שייכנס לתוקף לאחר מכן.

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol Bodies, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.



ג. i. גופי פרוטוקול קיוטו¹

כינוס הצדדים לאמנת האו"ם – COP – Conference of the Parties (ראה פרק iב4) משמש גם כמפגש בין הצדדים לפרוטוקול קיוטו, ומתייחסים אליו גם כ-: CMP Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol (CMP). מדינות שלא אישרו את הפרוטוקול יכולות להשתתף ב-CMP כמשקיפות, אך הן לא יכולות רשמית להצביע או לקבל החלטות. תפקידי ה-CMP דומים לאלה של ה-COP של האמנה.

הגופים המשניים (SBI ו-SBSTA, ראה פרק iב4) שנוסדו תחת אמנת המסגרת של האו"ם לשינוי האקלים (UNFCCC) משמשים גם את תהליך CMP/קיוטו.

בשנת 2005 הוקמה קבוצת עבודה אד-הוק – פרוטוקול קיוטו (Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol (AWG – KP)) כדי לפתח את המחויבויות העתידיות להפחתת הפליטות על ידי מדינות הכלולות בנספח 1 (מדינות מתועשות), בעיקר לאחר פרוטוקול קיוטו, שתקופת ההתחייבות שלו מסתיימת ב-2012. קבוצת ה-AWG-KP מצופה לתפקד רק עד סוף 2009.²



Source: www3.imperial.ac.uk/.../docs/1/34737696.PNG

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol Bodies, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/kyoto_protocol_bodies/items/2772.php.

2 United Nations Framework Convention on Climate Change, Ad-Hoc Working Group on Further Commitments under the Kyoto Protocol (AWG-KP), Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3878.php.





ג. ii. הצדדים לפרוטוקול¹

Protocol Parties

המדינות החברות בפרוטוקול קיטו מקובצות בדומה להגדרות אמנת המסגרת של האו"ם לשינוי האקלים (UNFCCC), בחלוקה המוצגת כאן שנית. מדינות חברות הן רק כאלה שאישרו את הפרוטוקול. הפרוטוקול מפרט את מחויבותה של כל קבוצת מדינות חברות, כמתואר להלן.

מדינות נספח 1

Annex I Countries

מדינות נספח 1 הן הארצות המתועשות (החברות בארגון לשיתוף פעולה כלכלי ולפיתוח, Organization for Economic Cooperation and Development – OECD), נכון לשנת 1992, כמו גם מספר מדינות נוספות שנמצאות בשלבי מעבר לכלכלת שוק (Economies in Transition – EITs).

על פי הפרוטוקול, מדינות נספח 1 מסכימות לקחת על עצמן מחויבויות מגבילות להפחתת פליטות כמצוין בפרוטוקול, ואשר מגיעות להפחתה כוללת של 5 אחוזים מתחת לרמות של 1990 בין השנים 2008–2012.

מדינות שאינן כלולות בנספח 1

Non-Annex I Countries

מדינות בשלבי תיעוש; למעשה מוגדרות לפי אי-הכללתן בנספח 1.

הפרוטוקול מדגיש את העקרונות המתוארים באמנה של "אחריות משותפת אך מובדלת" למדינות נספח 1 ולאלה שאינן כלולות בנספח 1.

ישראל אינה כלולה בנספח 1. על פי הפרוטוקול, מדינות שאינן בנספח 1 אינן נדרשות לקחת על עצמן יעדי הפחתה פליטות מחייבים.

המדינות שאינן כלולות בנספח 1, כמו כל החברות באמנה, אמורות "לגבש, ליישם, לפרסם ולעדכן באופן קבוע תוכניות לאומיות, ובמקרה המתאים תוכניות אזוריות, הכוללות אמצעים למיתון שינוי אקלים ואמצעים לתמוך בהסתגלות נאותה לשינוי האקלים".

יתרה מכך, הן אמורות לשפר את איכות נתוני הפליטות שלהן במצאי הלאומי ולשתף פעולה בקידום טכנולוגיות נקיות, כמו גם במחקר וחינוך. מדינות שאינן כלולות בנספח 1 מחויבות להגיש דיווחים לאומיים, אבל לא על פי אותו לוח זמנים כמו מדינות נספח 1. (פרוטוקול קיטו, סעיף 10).

מדינות שאינן כלולות בנספח 1 יכולות להשתתף בפרויקטים של מנגנון הפיתוח הנקי Clean Development Mechanism – CDM (ראה פרק 2.iii.4), ולהרוויח מהם.

**המדינות הכי פחות מפותחות**

Least Developed Countries

המדינות הזקוקות ביותר לסיוע – בעיקר למטרות הסתגלות להשפעות שינוי האקלים, כולל סיוע כספי והעברת טכנולוגיה.

1 *United Nations Framework Convention on Climate Change, Parties and Observers*, Available at: http://unfccc.int/parties_and_observers/items/2704.php.





ג. iii. מנגנונים גמישים

Flexible Mechanisms

כדי לסייע למדינות לעמוד במחויבויותיהן תחת פרוטוקול קיוטו, פותחו מספר מנגנונים, בהם סחר בפליטות, מנגנון הפיתוח הנקי ויישום משותף.

1. סחר בפליטות גזי חממה

איך עובדות תוכניות סחר בפליטות

מסחר בפליטות היא גישה מבוססת-שוק להפחתת פליטות גזי חממה וליצירת מחיר לפליטות גזי חממה. מערכת הסחר מתחילה בחישוב כמות הבסיס של פליטות גזי חממה לאטמוספירה, וקצב הפליטה. לאחר מכן, קובעי המדיניות מגדירים מכסה (cap) – או מגבלה – כוללת על כמות הפליטות שכל הישויות הנמצאות תחת פיקוח רשאיות לפלוט במסגרת זמן מסוימת, ולפיכך נקראת מערכת סחר כזאת "cap-and-trade". מערכת סחר בפליטות כבר נמצאת בשימוש באירופה (ראה פרק ix6). מספר מדינות אחרות, בהן אוסטרליה וניו זילנד, מתכננות גם הן להקים תוכניות סחר (על ניו זילנד ראה להלן, על התוכנית המופעלת באוסטרליה (ראה פרק ix6)).

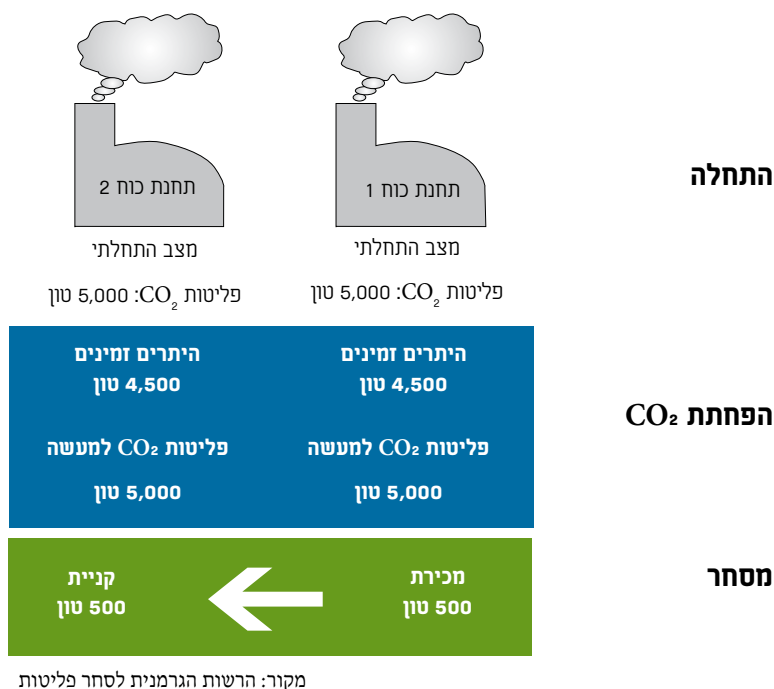
קביעת גודל המכסה ההולם הוא הכרחי בקביעת תכנית סחר cap-and-trade מוצלחת. לאחר מכן, סך הפליטות תחת המכסה מחולקות לאישורים אינדיבידואליים, ואישורים אלה מחולקים כ"הקצאות" (לעתים מתייחסים אליהם כ"קרדיטים"). כל הקצאה שוות ערך לכמות מסוימת של פליטות גזי חממה, כלומר למעשה נותנת למחזיק בה את "הזכות" לפלוט כמות מסוימת של גזי חממה. בסופה של כל תקופת מסחר (לעתים קרובות מוגדרת כשנה אחת), על כל משתתף לאמת את הפחתת הפליטות שלו.

הקצאות עשויות להיות מחולקות ללא תשלום, או לצאת למכירה פומבית בעלות מסוימת לרוכשים. יש אפשרות גם לספק הקצאות באמצעות צירוף של שיטות חלוקה חנימיות ומכירה פומבית. בתוכנית סחר בפליטות, חברות יכולות להפחית את הפליטות שלהן עצמן או לסחור בהקצאות או בהיתרים עם חברות אחרות כדי לעמוד במכסת ההפחתה הכוללת. מכיוון שהמכסה היא לאומית, לא כל מפעל או חברה חייבים לעמוד במכסה הלאומית. הם רק חייבים לתרום להפחתת הפליטות הכוללות, כדי לעמוד במכסה הלאומית. לעתים קרובות זול יותר לחברות המייצרות פליטות רבות לסחור בהקצאות מאשר לשאת בעלויות של הפחתת הפליטות שלהן. לפיכך גישה ה"מכסה ומסחר" – "cap and trade" מפחיתה את העלויות שיאפשרו לחברות לעמוד בדרישות להפחית פליטות גזי חממה, ועושה זו בצורה גמישה, מבוססת-שוק.

למשל, תחנות כוח המייצרות יותר אנרגיה מדלקים מחצביים ישלמו את העלויות של הפחתת הפליטות שלהן עצמן על מנת לעמוד במכסה הכוללת (הלאומית), או לחילופין יוכלו לקנות "הקצאות" או "קרדיטים" בשוק מגופים בעלי הקצאות עודפות (כגון יצרני



אנרגיה נקיה). לתחנת כוח המייצרת פחות אנרגיה מדלקים מחצביים ויותר אנרגיה נקיה מאמצעים סולאריים או רוח יהיו פחות פליטות גזי חממה ולפיכך "הקצאות" עודפות. (ראה תרשים).



הסבר לתרשים: במזב הראשוני יש שתי תחנות כוח, כל אחת עם פליטות של 5,000 טון CO₂. הממשלה רוצה להפחית פליטות ב-10% ולפיכך מקצה אישורים בסך 9,000 טון פליטות סה"כ לשתי התחנות (לפיכך: 4,500 כל אחד). כדי להגיע ליעדים אלה, על כל אחת משתי התחנות להפחית את הפליטות שלהן ב-500 טון. תחנה 1 מוצאת שכדאי לה להפחית את הפליטות שלה ב-1,000 טון בעצמה; לפיכך, יש לה עודף של 500 טון פליטות שהיא יכולה למכור לתחנה 2. תחנה 2 יכולה לקנות את ההקצאות האלה מתחנה 2, במקום להפחית את הפליטות בעצמה. ובסה"כ מושגת הפחתת פליטות של 1,000 טון CO₂.

ארה"ב הייתה אחת המדינות הראשונות ליישם גישה של "cap and trade", כדי להפחית את פליטות החנקן החמצני NO_x והגופרית הדו-חמצנית SO₂ מתחנות כוח, על מנת להתמודד עם בעיית גשם חומצי עמה התמודדה לפני עשרות שנים. תכנית סחר הפליטות לגשם חומצי בארצות הברית עמדה במבחן עלות-תועלת ועזרה להשיג הפחתות של פליטות מזיקות אלה מהר יותר ובעלות נמוכה יותר מאשר היה צפוי מלכתחילה. יחד עם זאת, הדרך בה ארה"ב חילקה הקצאות (או הרשאות/קרדיטים) תחת תוכנית זו הייתה מבוססת על רמות היסטוריות של פליטות. תחנות כוח שייצרו יותר אנרגיה מדלקים מחצביים קיבלו יותר הקצאות לפליטה. המשמעות היא שיצרן החשמל, היה למעשה מתוגמל על ייצור אנרגיה "מלוכלכת" יותר. על בסיס הלקח שנלמד מכך, תוכניות עכשוויות בדרך כלל שואפות לבנות על ניסיון זה ולחלק הרשאות או הקצאות על בסיס תגמול מתקנים המייצרים באופן נקי ו/או יעיל יותר (ומייצרים פחות פליטות גזי חממה), מאשר על בסיס רמות היסטוריות.





אפשרויות מבניות לתוכנית סחר בפליטות¹

קיימות מספר אפשרויות ליצירת מבנה של מערכת סחר בפליטות. לאלמנטים שונים אלה יש השפעות שונות על האפקטיביות הסביבתית והיעילות הכלכלית (כלומר העלויות) של התוכנית. לפיכך, יש לקחת בחשבון את כל הגורמים בשלבי התכנון.

• שיטת הקצאה – מכירה פומבית לעומת הקצבה בחינם

הקצאה מתייחסת ל"מספר של היתרים הניתנים ליישות מסוימת במערכת סחר – cap-and-trade"². יש למעשה שתי שיטות שונות לחלוקה או "הקצאה" של הקצבות. אחת כרוכה במכירה פומבית של היתרים, תוך עלות למשתתפים. השיטה השנייה כרוכה בהקצאת חלק מההקצבות או כולן חינם, ללא עלות.

עבור המשתתפים, ההבדל המרכזי הוא שבאמצעות מכירה פומבית משתתפים משלמים עבור הקצאות בערך השווה לכל הפליטות שלהם. כלומר, העלויות כולן מראש. לעומת זאת, כאשר ההקצאה היא חינם, משתתפים משלמים רק על פליטות עודפות. אולם החזקת היתרי חינם מייצגת עלות הזדמנות למשתתף, מכיוון שהמחזיקים בהם בעלי פריט בעל ערך, שניתן למוכרו ואז להשקיע את הרווחים.

תהליך בו מתקנים או מפעלים מקבלים הקצאות על בסיס רמות הפליטה ההיסטוריות שלהם נקרא: "Grandfathering". לעתים קרובות במקרים כאלה ההקצאות מחולקות ללא עלות.

זוהי אפשרות התכנון השנויה במחלוקת ביותר.

בנוסף, קיימים מספר מנגנונים שנועדו לסייע בבניית תוכנית יעילה ככל האפשר והפחתת עלויות:

• איזון פליטות Emissions Offsets

איזון – Offset של פליטות גזי חממה, מתקיים כאשר מתקן כלשהו מפחית את הפליטות שלו במקום אחר ולא במקום מושבו, כדי לעמוד במחויבויות ההפחתה שלו. הסיבה להסטת מיקום הפחתת הפליטות נעוצה בעלות נמוכה יותר.

לדוגמא, מתקן יכול לנהל פרויקט במסגרת CDM או JI (ראה פרק 2iii4 ו-3iii4 בהתאמה) בחו"ל ועל ידי כך לסייע להפחית את הפליטות שלו (למשל באמצעות פרויקט ייעור במדינה מתפתחת). זה לעתים קרובות זול יותר מאשר הפחתת הפליטות שלו מבית (אפילו כאשר קיימת תוכנית סחר cap and trade).

• Banking

Banking מאפשר למשתתפים בתוכנית סחר פליטות שיש להם הקצאות עודפות או "קרדיטים" לאחסן – "bank" אותם משנה אחת למשנה, לשימוש עתידי בתקופת סחר עוקבת. Banking לפיכך מגביר את הגמישות של עמידה ביעדי הפחתת פליטות כוללת. הוא גם מספק תמריץ למתקנים להפחית פליטות מעבר לרמות הנדרשות או ליעדים בפרק זמן נתון.



● השאלה - Borrowing

השאלה מאפשרת למשתתפים להשתמש בהיתרים משנה או תקופת הקצאות עתידית בתקופת מסחר נוכחית. לפיכך, מתקן יכול לפלוט יותר בזמן נתון מאשר מותר לו, מתוך ידיעה שהוא בעתיד יאלץ לפלוט פחות, כלומר הוא שואל היתרי פליטות מהעתיד. אולם בעלי עניין רבים מבקרים מאוד את מנגנון ההשאלות, מכיוון שהוא מוסיף אי וודאות בנוגע להשגת יעדי הפחתת הפליטות הכוללת ויכול לסכן את היעילות הסביבתית של כל תוכנית הסחר.

● שיטות אכיפה

כדי להבטיח שמערכת סחר בפליטות היא אפקטיבית ועומדת ביעדי ההפחתה הכוללים, חייב להיות בה מנגנון אכיפה אמיתי. דרך אחת להעניש מתקן על פליטות עודפות היא להשית עליו קנס מסוג כלשהו. אם מתקן משלם רק קנס כספי על פליטות עודפות, אז אין ביטחון שתהיה אפשרות לעמוד במכסת הפחתת הפליטות הכוללת. שיטת אכיפה אחרת מבוססת על קיזוז מספר מסוים של קרדיטים, או "הקצאות", ממתקן בתקופות התחייבות עתידיות. בשיטת זו מוציאים קרדיטים מהמערכת, ומכסת הפחתת הפליטות הכוללת לא נפגעת.



- 1 Burtraw, Dallas, Alexander E. Farrell, Lawrence H. Goulder and Carla Peterman, *Managing Greenhouse Gas Emissions in California, Chapter 5, "Lessons for a Cap-and-Trade Program, 2006"*, Available at: http://calclimate.berkeley.edu/5_Cap_and_Trade.pdf.
- 2 Pew Environment Group, *"Global Warming 101: Glossary of Terms," Global Warming: What You Need to Know*, prepared for the 110th Congress, Available at: <http://www.pewglobalwarming.org/resources/binder/index.html>.



2. מנגנון הפיתוח הנקי¹

CDM: Clean Development Mechanism

בנוסף לסחר בפליטות, פרוטוקול קיוטו מכיל שני 'מנגנונים גמישים' מבוססי-שוק נוספים, למיתון שינויי האקלים: מנגנון הפיתוח הנקי (Clean Development Mechanism – CDM) ויישום משותף (Joint Implementation – JI, ראה פרק 4.3iii). מנגנון הפיתוח הנקי מאפשר למדינות נספח 1, שיש להן מחויבות להפחתת פליטות גזי חממה, להשקיע בפרויקט הפחתת פליטות במדינה מתפתחת (מדינה שאינה כלולה בנספח 1). הפחתת הפליטות באמצעי זה מייצרת אישורים או "קרדיטים" של הפחתת פליטות: Certified Emission Reduction – CER, שנכללים בחישוב הכולל לקראת בחינת יעדי הפחתת הפליטות של המדינה.



Landfill gas capture and flaring project,
Brazil

Source: The Austrian JI/CDM Programme,
"CDM Projects," available at:

<http://www.ji-cdm-austria.at/en/portal/theaustrianjicdmprogramme/closedprojects/cdm/>

ל-CDM יש שתי מטרות: (1) הפחתת פליטות, ו-2) קידום פיתוח בר-קיימא באמצעות העברת מידע, טכנולוגיה והון למדינות המתפתחות. תועלת מרכזית של פרויקטים במסגרת מנגנון ה-CDM היא בכך שהיא מאפשרת למדינה לעמוד ביעדיה להפחתת פליטות, ולעתים קרובות בדרך יקרה פחות מאשר באמצעות הפחתת פליטות "בבית". מכיוון ששינוי האקלים הוא בעיה כלל עולמית, הפחתת פליטות בכל מקום שהוא בעולם עוזרת להתמודד עם הבעיה הכוללת. לפי הבנק העולמי, הנפח של עסקאות מנגנון CDM בשנת 2006 היה 450 מיליון טון במונחי CO₂, או 4,813 מיליון דולר אמריקאי.²

מכיוון **ישראל** היא מדינה שאינה כלולה בנספח 1 של פרוטוקול קיוטו (ראה **פרק 4ג**), היא זכאית להיות הצד המקבל בפרויקטים במנגנון CDM – ואף עושה זאת. מדינת ישראל הקימה ועדה לאומית ייעודית למנגנון הפיתוח הנקי ב-2004, שתפקידה לקבוע האם הפרויקטים המוצעים במסגרת CDM עומדים בקריטריונים של פיתוח בר-קיימא, ואם הפרויקט המוצע מבוצע באופן וולונטרי ע"י המשתתפים בו.³ נכון למרץ 2008, הוגשו לאישור הוועדה 31 פרויקטים, שבאופן כולל צפויים להשיג הפחתת פליטות של 3 מיליון



טון במונחי פחמן דו-חמצני (וכמות שוות-ערך של CER – אישורי הפחתה). בישראל קיימות הזדמנויות רבות לפרויקטים להפחתת פליטות, אבל בעיקר במקרים של פסולת-לאנרגיה (הפחתת מתאן) ופרויקטים אחרים של אנרגיה נקיה והתייעלות אנרגטית.⁴ הפרויקט הישראלי הרשום הראשון במסגרת CDM היה קשור באיסוף גז מתאן מחיריה והמרתו לביו-גז.⁵

סוג אפשרי אחר של פרויקט CDM, הוא באמצעות ספיגה או תפיסה של פחמן. כל מה שסופג, מסיר או מונע מפחמן דו-חמצני מלהיכנס לאטמוספירה ידוע כ'בלוע' או 'sink'. כך למשל עצים סופגים פחמן דו-חמצני ולפיכך מסירים אותו ומונעים ממנו מלהיכנס לאטמוספירה ופעילות כגון נטיעת יערות היא 'בלוע'. בלועים מאזנים את פליטות גזי החממה שנכנסים לאטמוספירה על השפעותיהם המזיקות.

יש אמצעים שונים לספוג (או להסיר) פחמן מהאטמוספירה, או למנוע ממנו מלהיכנס לאטמוספירה מלכתחילה. אחסון פחמן מתחת לקרקע נקרא תפיסת פחמן – sequestration.

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, About Clean Development Mechanism, Available at: <http://cdm.unfccc.int/about/index.html>.

2 World Bank, "State and Trends of the Carbon Market, 2007", Available at: http://wbcarbonfinance.org/docs/Carbon_Trends_2007-_FINAL_-_May_2.pdf.

3 המשרד להגנת הסביבה > נושאים סביבתיים > איכות האוויר > מנגנון הפיתוח הנקי DMC > הוועדה הלאומית למנגנון הפיתוח הנקי. http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=dna_cdm_israel&enZone=dna_cdm_israel

4 Israel Ministry of Environmental Protection, CDM in Israel, Available at: http://www.sviva.gov.il/Environment/bin/en.jsp?enPage=e_BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=cdm_israel&enZone=cdm_israel.

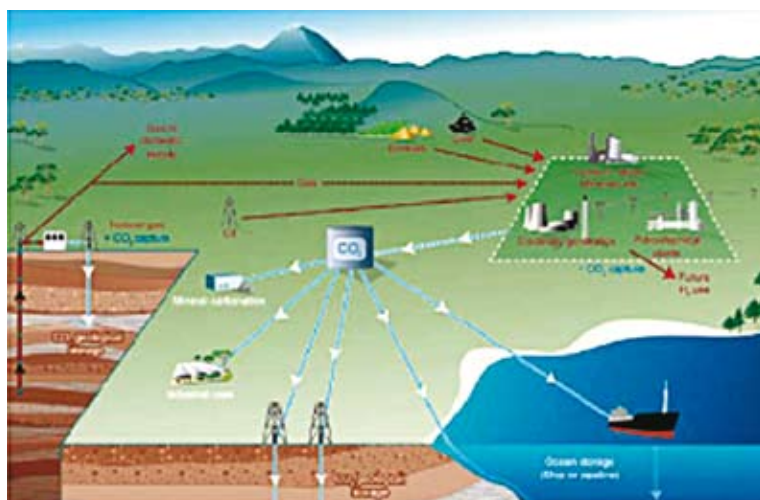
5 המשרד להגנת הסביבה > נושאים סביבתיים > איכות האוויר > מנגנון הפיתוח הנקי DMC > חדשות ועידכונים > חדשות CDM הזווית הישראלית. http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Object&enDispWho=Articals^14214&enZone=news_israel_cdm_dna



תפיסת פחמן ואחסונו¹

CCS: Carbon Capture and Storage

CCS הוא תהליך למניעת כניסתו לאטמוספירה של פחמן דו חמצני מתחנות כוח המבוססות על בעירת פחם. מכיוון שתחנות כוח אלה תורמות כ-25% מפליטות גזי החממה העולמיות מעשה ידי אדם במונחי CO₂, CCS יכול לשחק תפקיד עיקרי במיתון שינוי האקלים. התהליך מורכב משני חלקים: (1) ה-CO₂ נתפס ומופרד משאר פליטות תחנת הכוח – תהליך זה הוא כיום יקר ועתיר אנרגיה; ו-2) CO₂ מאוחסן ("נתפס" – "sequestered").²



דיאגרמה סכמטית של מערכות CCS אפשריות, המראה את המקור עבורו CCS עשוי להיות רלבנטי, תובלה של CO₂ ואפשרויות אחסון.

מקור: דו"ח מיוחד של IPCC בנושא CCS

קיימות מספר אפשרויות לאחסון ה-CO₂ שנתפס. ניתן לאגור אותו בתצורות גאולוגיות (לדוגמא, שדות נפט, מאגרי פחם, תצורות מלח), במעמקי האוקינוס או באמצעות קרבוניטים אינאורגניים באמצעות פיקסציה תעשייתית. מספר מדינות נמצאות בתהליך של פיתוח אתרי הדגמה, למשל, פרויקט CCS מסחרי בים הצפוני של נורבגיה החל ב-1996 ומאחסן כמיליון טון של CO₂ מדי שנה.

התהליך הוא בשלביו הראשונים ביותר והוא יקר מאוד. לכן עדיין לא ברור האם תהיה זו טכנולוגיה מוכחת להתמודדות עם שינוי אקלים, ואם כן, באיזו נקודת זמן (כלומר, האם מדובר על התמסחרות בעוד 10 שנים, 30 שנה, 50 שנה או יותר).

1 Intergovernmental Panel on Climate Change, "Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage," Available at: http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_wholereport.pdf; and National Energy Technology Laboratory (NETL), Carbon Sequestration, Available at: http://www.netl.doe.gov/technologies/carbon_seq/index.html.



3. יישום משותף¹

JI: Joint Implementation

בנוסף לסחר בפליטות, פרוטוקול קיוטו מכיל שני "מנגנונים גמישים" נוספים מבוססי-שוק למתן את שינוי האקלים: מנגנון הפיתוח הנקי (CDM, ראה פרק 2.ii.4) ויישום משותף (Joint Implementation – JI). בדומה ל-CDM, יישום משותף מאפשר למדינה להשקיע בפרויקטים להפחתת פליטות במדינה אחרת ולהרוויח את אשראי הפחמן הנובע ממנה. ההבדל העיקרי בין שני המנגנונים הוא בכך שביישום משותף, מדינה מנספח 1 יכולה להשקיע רק במדינה נוספת מנספח 1 (כלומר, מדינה מפותחת). במסגרת JI, האישורים או "קרדיטים", נקראים יחידות הפחתת פליטות (Emissions Reductions Units – ERU), אותן ניתן להכליל בחישוב לקראת עמידה ביעדי הפחתת הפליטות של המדינה המשקיעה על פי פרוטוקול קיוטו.

יישום משותף יוצר תועלות לשני הצדדים המשתתפים. מלבד הפחתת הפליטות, המדינה המארחת מרוויחה מהעברת הון וטכנולוגיה, בעוד ה-JI מספק נגישות למאגר רחב יותר של אפשרויות הפחתה למדינה המשקיעה, וכך העמידה בדרישות של יעדי ההפחתה יותר יעילה וגמישה.

על פי נתוני הבנק העולמי, נפח עסקאות במסגרת יישום משותף בשנת 2006 היה 16 מיליון טון במונחי CO₂, ו-141 מיליון דולר.²

בחישוב סך כל פליטות גזי החממה הישירים, מומרים פליטות המתאן והחנקן התת-חמצני ליחידות שוות ערך של פחמן דו-חמצני, באמצעות מדד להשפעות הקרינתיות של גזי החממה ביחס לפחמן דו-חמצני.

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Joint Implementation, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php.

2 World Bank, State and Trends of the Carbon Market 2007, Available at: http://wbcarbonfinance.org/docs/Carbon_Trends_2007-_FINAL_-_May_2.pdf.





ג. iv. רישום¹

Registry

מדינת נספח 1 המעוניינת לנצל את המנגנונים שנוסדו תחת פרוטוקול קיוטו (כגון CDM, JI, מסחר בפליטות) חייבות לקיים רישום לאומי (National Registry) כדי "לרשום ולעקוב אחר היצירה והתנועה" של סוגים שונים של היתרים, כולל יחידות הפחתת פליטות (Emission Reduction Units – ERUs), הפחתת פליטות מאושרת (Certified Emissions Reductions – CERs), ויחידות הסרה (Removal Units – RMs)². רישומים אלה בונים את הבסיס ההכרחי לסחר בפליטות, מכיוון שהם מספקים אמצעי ניהול חשבונות ואימות עסקאות. (ראה מידע בנוגע לסחר בפליטות לתיאור נוסף של ההיתרים, מסחר, אימות ועמידה בדרישות הנחוצות להגעה ליעדים לאומיים פרק 4.iii).

יתרה מכך, מזכירות אמנת ה-UNFCCC יצרה רישום למנגנון הפיתוח הנקי – CDM, המנפיק ומחלק קרדיטים.

כל אחד מהרישומים (כולל רישום מנגנון הפיתוח הנקי CDM) מקושר לתיעוד עסקאות בינלאומי ITL (International Transaction Log), המנוהל על ידי מזכירות אמנת האו"ם לשינוי האקלים. ה-ITL מאמת את העסקאות המדווחות ברישום ומוודא את עקביותן עם הנחיות פרוטוקול קיוטו. לאחר סיום תקופת ההתחייבות הראשונה של פרוטוקול קיוטו (2008–2012), הקרדיטים שבידי כל מדינה יושוו לפליטות שלה במהלך תקופת ההתחייבות, כדי לקבוע האם אותה חברה באמנה אכן עמדה ביעדי הפחתת הפליטות שלה.

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Registry Systems under the Kyoto Protocol, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/items/2723.php.

2 יחידות הפחתת פליטות (ERUs) הם היתרים שנוצרו באמצעות פרויקטים של יישום משותף (JI). הפחתת פליטות מאושרת – CERs (Certified Emissions Reductions) הם היתרים שנוצרו באמצעות מנגנון הפיתוח הנקי CDM. יחידות הסרה (RMUs – Removal Units) הן יחידות כתוצאה מפרויקטים במגזר שימוש הקרקע והייעור.



ג.ו. קרנות קשורות-אקלים של שירות הסביבה העולמי¹

GEF: Global Environment Facility

בשנת 2001, אמנת המסגרת של האו"ם לשינוי אקלים (UNFCCC, ראה פרק 24) יצרה שתי קרנות מיוחדות שמנוהלות ע"י שירות הסביבה העולמי (Global Environment Facility – GEF). שתי קרנות אלה הן: הקרן המיוחדת לשינוי אקלים (Special Climate Change Fund – SCCF) והקרן למדינות הכי פחות מפותחות (Least Developed Countries Fund – LDCF).

קרן מיוחדת לשינוי האקלים

SCCF: Special Climate Change Fund

קרן ה-SCCF נוצרה כדי לסייע למדינות הפגיעות ביותר להתמודד עם השלכות שינוי האקלים ועם יישום אמצעי הסתגלות. הפעולות שמקבלות מימון יבוססו על דיווחים לאומיים, תוכניות פעולה לאומיות להסתגלות (National Adaptation Programmes of Action – NAPAs) של המדינות הכי פחות מפותחות (Least Developed Countries – LDCs), ראה פרק 4iii) ומידע רלבנטי נוסף. הקרן תתמוך בעיקר בפעולות בתחומי העדיפות הבאים: ניהול משאבי מים, ניהול קרקע, חקלאות, בריאות, פיתוח תשתית, וניהול משולב של אזורי חוף. היא גם תתמקד בבניית יכולות (capacity building). עד כה, במרץ 2008 15 המדינות התורמות התחייבו לסך של 90 מיליון דולר. קרן זו מיועדת לסייע למינוף סיוע פיננסי ממקורות אחרים.

תוכניות פעולה לאומיות להסתגלות NAPAs אמורות לסייע למדינות הכי פחות מפותחות להכין, לתעדף וליישם אסטרטגיות הסתגלות.

קרן המדינות הכי פחות מפותחות

LDCF: Least Developed Countries Fund

קרן LDCF תממן אמצעי הסתגלות, כפי שזוהו בתוכניות הפעולה הלאומיות להסתגלות של המדינות הכי פחות מפותחות. יכולות נמוכות ופגיעות גבוהה במדינות אלה גורמים לכך שיש צורך מיוחד לממן את יישומן של פעולות דחופות להסתגל לאיומים עכשוויים ועתידיים שמציבים שינויי האקלים; כל עיכוב בפעולות הסתגלות כאלה ככל הנראה יגביר את רמת הפגיעות והעלויות הכרוכות בכך. במרץ 2008 סכום הכסף הכולל אליו התחייבו 23 המדינות התורמות הוא 172 מיליון דולר.

1 Global Environment Facility, *Climate Change*, Available at: <http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=23>.





ד. מפת הדרכים של באלי

דיוני האקלים ה-13 במספר במסגרת כינוס הצדדים – COP/CMP¹ (ראה פרק 4i) – התקיימו בבאלי, אינדונזיה בדצמבר 2007.² תוצאת הדיונים היא "מפת הדרכים של באלי – Bali Roadmap".

"מפת הדרכים של באלי" מתווה את התהליך להשגת הסכם עולמי חדש עד סוף שנת 2009 (עת הכינוס ה-15 של COP/CMP בקופנהגן, דנמרק) לצעדים למיתון שינוי האקלים, להסכם "פוסט-קיוטו" לתקופה שאחרי שנת 2012 (מכיוון שפרוטוקול קיוטו עוסק בשנים 2008–2012). אולם, מפת הדרכים של באלי לא כוללת יעדים מוגדרים או לוחות זמנים להפחתת פליטות של מדינות מפותחות או מתפתחות.



3 בדצמבר 2007, צילום: Ng Swan Ti/Oxfam

Source: <http://www.flickr.com/photos/8470194@N02/2088273216/>

בבאלי החלו להתמקד בארבעה נושאים: **הסתגלות (אדפטציה)**, **מיתון (מיטיגציה)**, **מנגנונים פיננסיים והעברת טכנולוגיות** (ראו הגדרות להלן). ארבעת הנושאים יהיו במוקד הדיונים העתידיים. גם ייעור צפוי להיות מוקד דיונים מרכזי.



במפת הדרכים של באל, הצדדים הכירו בכך ש"קיצוצים עמוקים בפליטות עולמיות יידרשו", וש"חזון משותף, לפעולה שיתופית ארוכת-טווח, כולל יעד עולמי ארוך-טווח להפחתת פליטות" יהיה הכרחי כדי להשיג את מטרת האמנה. לפיכך, הצדדים החליטו לנקוט בפעולה לאומית ובינלאומית "מוגברת" כדי למתן את שינוי האקלים, כולל הזדמנויות לניצול שווקים, תוך כך שהן לוקחות בחשבון את "הנסיבות השונות של מדינות מפותחות ומתפתחות", כמו גם הצעדים הבאים:³

למדינות מפותחות (כלולות בנספח 1):

"מחויבויות או פעולות מיתון מדידות, ניתנות לדיווח ואימות הולמות למדינה, כולל יעדי מגבלת פליטות והפחתה כמותיות, על ידי כל הצדדים ממדינות מפותחות, בעודן מבטיחות כי המאמצים הננקטים ניתנים להשוואה, ולוקחות בחשבון את ההבדלים בנסיבותיהן הלאומיות".⁴

למדינות מתפתחות (שאינן כלולות בנספח 1) (כולל את ישראל):

מדינות מתפתחות הסכימו ל"פעולות מיתון הולמות למדינות... בהקשר של פיתוח בר-קיימא, הנתמכות ומתאפשרות באמצעות טכנולוגיה, מימון ובניית-יכולות, באופן מדיד, ניתן לדיווח ואימות".⁵

כמו כן, מדינות מתפתחות יעבדו ליישום אמצעי מדיניות ותמריצים להפחתת ברוא יערות ולחזק את שיתוף הפעולה במאמץ לסייע למדינות להסתגל לשינוי האקלים, כולל שיפורים בהעברת טכנולוגיה, בעיקר של טכנולוגיות אנרגיה נקיה, למדינות עניות יותר.

נכון לעכשיו, דיוני האקלים ממשיכים להתקדם בשני מסלולים מקבילים. מסלול אחד נוגע ל-192 המדינות החברות באמנת המסגרת של האו"ם לשינוי האקלים (כלומר COP של UNFCCC), שהסכימו להשיק "תהליך מקיף שיאפשר יישום מלא, אפקטיבי ומקויים של האמנה באמצעות פעולה שיתופית ארוכת טווח, כעת, עד שנת 2012 ומעבר לכך".⁶ במסלול השני, 178 הצדדים לפרוטוקול קיוטו (כלומר CMP), מתמקדים בעבודה לקראת התחייבות הפחתת פליטות למדינות המפותחות לתקופה שאחרי 2012. המטרה היא לקשור בין שני המסלולים גם יחד להסכם עולמי כולל לפעולה אחרי שנת 2012, כנדון להלן.⁷

להלן תאור של ארבעה מוקדי הפעילות של מפת הדרכים של באל.

Mitigation – הקלה ומיתון

התערבות אנושית להימנעות מתופעת שינוי האקלים או החלשתה על ידי הפחתת מקור הפליטה או הגדלת יכולת הקליטה של גזי חממה. למשל באמצעות מעבר לאנרגיות סולאריות, נטיעה של יערות (ראה פרק i74). אמצעי נוסף למיתון הוא באמצעות טכנולוגיות שתופסות ומאחסנות פחמן, כפי שמתואר בפרוט נוסף בפרק 2.iii4.



הסתגלות - *Adaptation*

התאמה של המערכת הטבעית והאנושית בתגובה לשינוי אקלימי קיים או מצופה, לצורך ריכוך הנזק. לדוגמא, בניית סוללה למניעת הצפות של העיר.

העברת טכנולוגיות - *Technology Transfer*

העברה של טכנולוגיה, מידע, וניסיון לצורך הסתגלות ומיתון של שינוי האקלים – לרוב ממדינות מפותחות למדינות מתפתחות.

מנגנונים פיננסיים - *Financial Mechanisms*

מנגנונים פיננסיים קיימים כדי לסייע למדינות מתפתחות להטמיע פרויקטים בנושא הסתגלות ומיתון של שינוי האקלים.

אחת התוצאות של המו"מ הבינלאומי בבאלי היה השקת "קרן הסתגלות" - *Adaptation Fund*, שתספק סיוע פיננסי ל"מדינות מתפתחות שהן צדדים לפרוטוקול קיוטו והם פגיעות במיוחד להשפעות השליליות של שינוי האקלים".⁸ הקרן תקבל כספים מהכנסות מנגנון הפיתוח הנקי (Clean Development Mechanism – CDM) ומקורות נוספים. שירות הסביבה העולמי (GEF) (Global Environmental Facility) ינהל את קרן ההסתגלות.⁹

שתי קרנות קשורות אקלים נוספות של GEF כבר קיימות (ראה פרק 4.1). כתוצאה מתוכנית הפעולה של באלי בדבר שינוי האקלים ("מפת הדרכים של באלי") ביולי 2008, הבנק העולמי אישר את יצירתן של שתי קרנות השקעה באקלים לסייע למדינות מתפתחות באמצעי מיתון והסתגלות לשינוי אקלים: קרן האקלים האסטרטגית Strategic Climate Fund (SCF) וקרן הטכנולוגיה הנקיה Clean Technology Fund (CTF), שיממנו פרויקטים למיתון ולהסתגלות.¹⁰ הקרנות ינוהלו על ידי הבנק העולמי, והבנקים לפיתוח אזורי (בנק לפיתוח אפריקה, בנק לפיתוח אסיה, וכד'). הן אמורות לקבל סך כולל של 5 מיליארד דולר (עבור שתי הקרנות יחד).

המטרה המיועדת של קרן הטכנולוגיה הנקיה CTF היא לספק תמריצים לכלול אסטרטגיות מיתון בתוכניות הלאומיות לפיתוח בר-קיימא ובהחלטות השקעה של מדינות מתפתחות. יתרה מכך, כאשר המטרה היא הפחתת גזי חממה בטווח הארוך, הקרן "תקדם הדגמה, פריסה והעברה מוגברות של טכנולוגיות מעוטות פחמן במגזר החשמל, כמו גם במגזרי התחבורה, התייעלות אנרגטית, תעשייה וחקלאות".

קרן האקלים האסטרטגית SCF מיועדת להיות בעלת היקף נרחב וגמיש יותר, לתמוך בתוכניות לבחינת גישות חדשניות למיתון שינוי אקלים. לפיכך, היא





מתוכננת לספק סיוע כלכלי להריץ ניסיונות לגישות פיתוח חדשות או לתוכניות המוגדרות לאתגרי שינוי אקלים ספציפיים. התוכנית המתוכננת הראשונה מיועדת להגביר את הגמישות האקלימית בכמה מדינות שהן פגיעות במיוחד. גם תוכניות לתמיכה בהתייעלות אנרגטית, אנרגיה מתחדשת, או נגד ברוא יערות נמצאות תחת שיקול לעתיד לבוא.

בספטמבר 2008, אוסטרליה, צרפת, גרמניה, יפן, הולנד, שבדיה, שווייץ, בריטניה וארה"ב הכריזו על הענקת 6.1 מיליארד דולר לקרנות אלה, והתוכניות הראשונות צפויות לקבל מימון בראשית 2009.

קרנות הבנק העולמי היו במוקד של מחלוקת ניכרת, מהסיבות הבאות:

הן עלולות להאפיל על תוכניות קיימות אחרות; הן עשויות לגרוע ממאמצי סיוע פיתוח אחרים; חלק מהכסף יועבר באמצעות הלוואות; לבנק יש היסטוריה של מימון פרויקטים של דלק מחצבי; בכיר במשרד האוצר האמריקאי אישר שהקרן לטכנולוגיה נקיה עשויה לשמש לפרויקטים של פחם (אף כי כאלה המשתמשים בטכנולוגיות הנקיות ביותר הזמינות). בנוסף, מחקר חדש של קרן היינריך בל וקרן חיות הבר העולמית – World Wildlife Fund גורס שיש מספר גדל והולך של קרנות בינלאומיות בלתי מתואמות, מה שיכול לגרום לכפילויות ובזבוז.

- 1 COP הוא כנס הצדדים (Conference of the Parties) לאמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים; CMP הוא כינוס הצדדים המשמש כמפגש הצדדים לפרוטוקול קיוטו (Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol) לאותן מדינות שאישרו את קיוטו.
- 2 United Nations Framework Convention on Climate Change, The United Nations Climate Change Conference in Bali, Available at: http://unfccc.int/meetings/cop_13/items/4049.php.
- 3 United Nations Framework Convention on Climate Change, Bali Action Plan, including Art. 1(a), and 1(b)(v), Available at: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf. [Bali Action Plan]
- 4 Bali Action Plan, Article 1(b)(i), Available at: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf.
- 5 Bali Action Plan, Article 1(b)(ii), Available at: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf.
- 6 Bali Action Plan, Article 1., Available at: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf.
- 7 Environment for Europeans, No. 30, "The Bali Roadmap: First steps to a new climate change agreement," Available at: http://ec.europa.eu/environment/news/efe/climate/080619_bali_en.htm.
- 8 Bali Action Plan, Article 1(c)(i), Available at: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf.
- 9 United Nations Framework Convention on Climate Change, Adaptation Fund, Available at: http://unfccc.int/cooperation_and_support/financial_mechanism/adaptation_fund/items/3659.php.
- 10 World Bank, "Climate Investment Funds," Available at: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTCC/0,,contentMDK:21713769~menuPK:4860081~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:407864,00.html>. World Bank, "Q&A: Climate Investment Funds, 2008", Available at: http://siteresources.worldbank.org/INTCC/Resources/Q&A_CIF_July_1_08.pdf.





ד.י. ייעור¹

תחום מרכזי נוסף המקבל התייחסות במפת הדרכים של באלי הוא נושא הייעור. הרס היערות אחראי לכ-20%-17 מהפליטות העולמיות של גזי החממה.² לפיכך, הוא אחד התורמים העיקריים לשינוי האקלים. ברוא יערות נגרם בשל חטיבת עצים וכריתת יערות, בעיקר כאלה בעלי גדילה עתיקה, ויכול להיות תוצאה גם של חוואות ופעילויות קשורות. כאשר יערות נכרתים או מתקרחים, הפחמן הטמון בהם משוחרר לאטמוספירה.

פיתרון אפשרי לעצירת ברוא היערות נדון בהקשר של המשא ומתן המוביל להסכם שיחליף את פרוטוקול קיוטו. כלומר, מפת הדרכים של באלי יוצרת מנגנון הפחתת פליטות כתוצאה מברוא ודילול יערות (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation – REDD).³ מנגנון זה מבסס מסגרת לפיצוי מדינות (בעיקר כאלה בהן יש יערות גשם טרופיים) לצורך הגנה על יערותיהן, שעשויים אחרת להיכרת לשימוש בפעולות רווחיות כגון ריהוט. לפיכך שוקלים מנהלי המו"מ ליצור סוג כלשהו של אשראי להימנעות מברוא יערות, שעשוי בסופו של דבר להיות חלק מתוכנית סחר בפליטות. לחילופין, שוקלים הקמת קרן שתספק סיוע כספי למדינות "מיוערות מאוד". מנגנון זה



Source: www.fightdeforestation.com/deforestation

יוכל להתרחב כדי לממן פרויקטים לקידום ייעור או סוגים אחרים של ניהול פעילות ייעור.

בישראל ניטעו עצים ויערות רבים במהלך העשורים האחרונים, במימוש "הפרחת השממה" באמצעות קרן קיימת לישראל: למעלה מ-230 מיליון עצים על פני כמיליון דונם. לפיכך היא אחת המדינות היחידות בעולם כיום שיש בה יותר עצים מאשר לפני 100



שנה. בדרך זו, לישראל יש את הפוטנציאל להיות מובילה עולמית בתפיסת פחמן (ספיגת פחמן מהאטמוספירה) ופעילויות REDD / ייעור נוספות.

קק"ל הכריזה על הצטרפותה לפרויקט "נוטעים את העולם" – Plant the Planet של האו"ם, בעקבות יוזמת כלת פרס הנובל ונגארי מטאי. במסגרת זו תיטע קק"ל 7 מיליון עצים, עץ לכל תושב בישראל, בעשור הקרוב, והשיקה תוכנית "Go Neutral", בה היא קוראת ליהודים מרחבי העולם לקזז את הפליטות האישיות שלהם (הידועות גם כ"טביעת הרגל הפחמנית") ע"י נטיעת עצים בישראל, כדי לחזק את הפוטנציאל של יערות כאחסון פחמן בישראל.⁴ על פי נתוני קק"ל, על כל אדם לטעת כ-200 עצים כדי "לקזז" את הזיהום שיצר במהלך חייו.⁵

קק"ל גם פועלת בתחום המחקר המדעי בהקשר לתפיסת ואחסון פחמן. בתחנת ניטור שהיא מפעילה בנגב, נמדדו כ-2.5 טון פחמן ל-10 דונם, למרות שהיא פועל באזור מדברי, לעומת הממוצע העולמי של 26 טון, והאירופאי של 27 טון.⁶ באמצעות מחקר כזה יכולה ישראל להיות מובילה בעולם ולתרום בתחום הייעור, בעיקר באזורים צחיחים.

1 WWF Germany, "What is the Relation Between Forests and Climate?", (German), Available at: <http://www.wwf.de/themen/waelder/klima-wald/>.

2 IPCC, Fourth Assessment Report, Synthesis Report, 2007, Available at: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>.

3 United Nations Framework Convention on Climate Change, Decision 2/CP.13, "Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries: Approaches to Stimulate Action," Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=8>.

4 Jewish National Fund, "Go Neutral," Available at: <http://www.jnf.org/goneutral/index.htm>.

5 קרן קיימת לישראל, התחממות כדור הארץ ויערות קק"ל – הידעת? http://www.kkl.org.il/kkl/hebrew/nosim_ikaryim/global%20warming/universe%20warming%20up.x

6 קרן קיימת לישראל, תרומת קק"ל למניעת התחממות כדור הארץ http://www.kkl.org.il/kkl/hebrew/nosim_ikaryim/global%20warming/kkl%20against%20global%20warming.x



ד. ii. קבוצת עבודה אד-הוק לפעולה שיתופית ארוכת טווח תחת האמנה

AWG-LCA: Ad Hoc Working Group on Long Term Cooperative Action under the Convention

בבאלי הסכימו הצדדים לאמנת ה-UNFCCC כי קבוצת העבודה אד-הוק לפעולה שיתופית ארוכת טווח במסגרת האמנה תעבוד על התהליך כדי לוודא יישום של האמנה עד שנת 2012 והלאה. היעד הוא להגיע להחלטה עד שנת 2009 (כינוס הצדדים ה-15, אותו יעד כמו זה של מפת הצדדים של באלי) ולפיכך מתוכנן שקבוצה זו תעבוד רק עד 2009. מכיוון שהקבוצה פועלת תחת מסגרת האמנה, כל המדינות שהן צדדים לאמנה, גם אם לא בהכרח בפרוטוקול קיוטו, יכולות להשתתף בה.

כפי שצוין בהקשר של פרוטוקול קיוטו (ראה פרק 4g) קבוצת עבודה אד-הוק למחויבויות נוספות למדינות נספח 1 תחת פרוטוקול קיוטו (Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol (AWG - KP)) הוקמה ב-2005 כדי לפתח התחייבויות עתידיות להפחתת פליטות ע"י מדינות נספח 1 (המדינות המתועשות) שהן צדדים לפרוטוקול, ובמיוחד כהמשך לפרוטוקול קיוטו, שתקופת ההתחייבות שלו מסתיימת ב-2012. קבוצת ה-AWG-KP אמורה להמשיך לפעול רק עד סוף 2009.



ה. COP 14 – ועידת פוזנן

בדצמבר 2008, נפגשו נציגים של 189 מדינות בפוזנן, פולין, לדיוני האקלים ה-14 במספר. מטרת הוועידה בפוזנן להניח תשתית לשיחות מקיפות בקופנהגן, דנמרק, כשנה לאחר מכן.

הפגישה בפוזנן נחשבה מאכזבת באופן גורף. הנושאים החשובים ביותר – כלומר אלו הניתנים ביותר לשילוב בהסכם מוצלח לאחר 2012, כגון חלוקת הנטל בין מדינות עשירות ומדינות עניות, העברת טכנולוגיות וייעור, נדחו ברובם עד לקופנהגן.¹ המתחים בין האומות העניות והאומות העשירות היו גבוהים.

האיחוד האירופי, שנחשב בעבר למנהיג עולמי בנושאי שינוי אקלים, נסוג. מנהיגים אירופאים מיהרו להגן על התעשיות הכבדות שלהם, כאשר מנגד מתדרדרת הכלכלה העולמית במהירות, וכללו בהסכמים ביניהם אישורים לתעשיות המונעות משריפת פחם במקום למכרן, כך שהתוצאה הסתכמה בתכנית מוחלשת להפחתת גזי חממה.²

הצלחה אחת הראויה לציון בשיחות פוזנן, היא ההסכם למימון הסתגלות שנתן לוועד קרן המיתון סמכות להעניק גישה ישירה למדינות מתפתחות. מיליוני דולרים הוקצו לתגמול בחודשים הבאים (אף כי חקירת עיתון הגארדיאן בפברואר 2009 גילתה כי מאז 2001, קיבלו מדינות מתפתחות רק 10% מכספי קרן המיתון שהבטיחו להן מדינות עשירות יותר).³



<http://garyhaq.files.wordpress.com/2009/03/un-climate-change-conference-poznan-poland.jpg>

1 "All Talk, Little Action at U.N. Climate Summit"

2 "E.U. Leaders Commit to Steps to Try to Curb Climate Change"

3 "Rich Nations Fail to Meet Climate Aid Pledges"





ו. COP 15 – קופנהגן

בדצמבר 2009 התאספו שוב נציגים מרחבי העולם בקופנהגן, דנמרק, לוועידה השנתית ה-15 במספר. פסגה זו, בה לקחו חלק מנהיגים של 119 מדינות, היתה לכינוס האו"ם הגדול ביותר בהיסטוריה, כמו גם לוועידת האקלים הגדולה ביותר בהיסטוריה.¹

אף שמפת הדרכים של באלי הכתיבה את הסכמת הקהילה הבינלאומית לחוזה אקלים לאחר 2012, (שייחתם עד סוף 2009) מחסומים פוליטיים מנעו מהמנהיגים להגיע להחלטה מכרעת. במקום זה, הועידה "רשמה לעצמה" את 'הבנת קופנהגן': הסכמים לא מחייבים, שהציגו ארה"ב, סין, הודו, ברזיל ודרום אפריקה, ובסופו של דבר התקבלו על ידי 188 מדינות.²

הבנת קופנהגן:

- מאשרת את המלצת ה-IPCC לכך שאת עליית הטמפרטורה הגלובלית יש לשמור מתחת ל-2 מעלות צלזיוס, כולל את האפשרות כי מטרה זו תחוזק עד 1.5 מעלות צלזיוס בהתאם להתקדמות התחזית המדעית.
- מחייבת את החברות הנספחות (annex I) להטמיע יעדים להפחתת פליטת גזי חממה בכל הסקטורים הכלכליים עד 2020.
- דורשת שקיפות, דיווח ואימות של הפרקטיקות והאמצעים להפחתת פליטת גזי חממה, לפי סטנדרטים בין-לאומיים למדינות שהן חברות נספחות (annex I) ולפי סטנדרטים לאומיים למדינות שאינן חברות נספחות.
- מחייבת מדינות שאינן חלק מהחברות הנספחות (Non-annex I) להטמיע פעולות מיתון.
- מקדישה 30 מיליארד דולר מהמדינות המפותחות לתקופת הזמן בין 2010–2012 לסייע למדינות מתפתחות לממן הסתגלות ומיתון (כולל שימור יערות), ועוד מאה מיליארד דולר כל שנה מ-2012 עד 2020, ותעדוף מימון זה למדינות הכי פחות מפותחות והפגיעות ביותר.
- מקימה מנגנונים חדשים, כולל קרן האקלים הירוק של קופנהגן ומנגנון טכנולוגי שיפנו משאבים כלכליים לבניית יכולות במדינות מתפתחות, ולמחקר בדרגות גבוהות למקורות אפשריים לתשואות אפשריות בהשגת מטרות ההסכם.

הבנת קופנהגן מאפשרת התקדמות לעבר השגת הסכם במספר תחומים הנמצאים בסכסוך פוליטיים. לדוגמא, בפעם הראשונה מצויין שגם מדינות מתפתחות צריכות להטמיע פעולות מיתון. יתר על כן, מדינות מפותחות הפקידו יותר כסף מבכל זמן קודם לטובת מיתון, הסתגלות ושימור יערות במדינות מתפתחות.



בכל אופן, תוצאת הוועידה ה-15 היתה חלשה בהרבה ממה שקיוו לה. ראשית, הבנת קופנהגן אינה מחייבת מבחינה משפטית. הוועידה "רשמה לעצמה" את ההבנה, ולכן יש לה מקום לגיטימי תחת ה UNFCCC. אך לא כל החברות יחתמו על הבנה זו, דבר שהופך אותה להסכם שנוי במחלוקת. יתרה מכך, בשל העובדה כי המסמך אינו



http://beta.thehindu.com/multimedia/dynamic/00018/IN21_COPENHAGEN_18943f.jpg

מחייב מבחינה משפטית, אין מנגנוני אכיפה או סנקציות נגד אי-ציות.

בנוסף, ההבנה אינה כוללת נקודות ציון ארוכות יותר למדידת מטרות לאומיות וחוזקן. ההבנה דורשת מכל המדינות להגיש את תכניות המיתון שלהן עד ה-31 לינואר, 2010. עד כה 102 מדינות, ביניהן 27 המדינות החברות באיחוד האירופי, פעלו בהתאם להבנה. יחד הן מייצגות 81.4% ממכלול פליטת גזי החממה העולמי. יחד עם זאת, דוחות שהגישו מדינות Annex I מצביעים על הפחתת פליטה נצברת של 12-18% בלבד מתחת לרמות 1990 עד 2020, למרות המלצת IPCC להפחתה של 25-40%³. מדינות אחדות, הכוללות מדינות שחלקן במאזן הפליטות הגלובלי גבוה כמו הודו וסין, נשארו מדינות non-annex I, משמעות הדבר שהן מחויבות לפעולות מרצון בלבד, והניטור והערכתן כפופים רק לסטנדרטים מקומיים ולא לסטנדרטים בין לאומיים.

העברה כספית הוותה נקודת אחיזה בשיחות קופנהגן; מדינות מתפתחות לא יוכלו לבצע קיצוצי פליטות דרמטיים ללא סיוע כלכלי וטכני ממדינות מפותחות עשירות יותר. אף כי הכספים שהוקצו לטובת מיתון והסתגלות הם התחלה מבטיחה, הם עדיין לא מספיקים. ארגון אוקספם מעריך כי יש צורך במינימום של 50 מיליארד דולר בשנה להסתגלות ולמיתון במדינות מתפתחות⁴, אך הבנת קופנהגן מבטיחה רק 30 מיליארד דולר לתקופת 2010-2012. עד כה, מדינות מפותחות לא הצליחו להגשים הבטחה זו, והתחייבויות נוכחיות עומדות על 23 מיליארד דולר, ללא התחייבות למימון לאחר 2012.⁵ יתרה מכך, ההחלטה אינה מפרטת מקורות מימון או מנגנונים להעברה. מבקרי ההבנה חוששים כי מדינות מפותחות לא יתחייבו לממן מעל הסיוע שהן מספקות כבר עכשיו, ובמקום זאת יפנו סיוע זה מתכניות אחרות שזקוקות למימון במדינות מתפתחות.

1 «Rich Nations Fail to Meet Climate Aid Pledges»

2 «Climate Change.» Oxfam. <http://www.oxfam.org.uk>

3 "E.U. Leaders Commit to Steps to Try to Curb Climate Change"

4 «All Talk, Little Action at U.N. Climate Summit»

5 «All Talk, Little Action at U.N. Climate Summit»





ז. צדק אקלימי

"כשאדם מדליק נורה באירופה או יחידת מיזוג בארה"ב, הוא מקושר במערכת אקלים גלובלית לחלק מאוכלוסיית העולם הפגיעה ביותר – לחקלאים זעירים שמזיעים למחייתם באתיופה, לדיירי שכונות עוני במנילה, ולאנשים הגרים בדלטת הגנגס. גם הם מקושרים לדורות הבאים, לא רק של ילדיהם ונכדיהם, אלא גם לילדים ונכדים בצידו השני של העולם" – UNHDR 2008

בעקרון, שאלת הצדק האקלימי מונחת ביסוד אי-הסכמות פוליטיות בזירת השיחות הבין לאומית. במילים אחרות, המחלוקת בין מדינות עשירות ומפותחות, לבין מדינות מתפתחות נשארה מקור עיקרי למתיחות.

מדינות מתפתחות יהיו הראשונות להיפגע משינוי האקלים בצורה הקשה ביותר. עניי העולם הם הפגיעים ביותר בשל מיקומם הגאוגרפי (ליד אזורי חוף, לדוגמא) ובשל מחסור בתשתיות פיזיות, חברתיות ופוליטיות. ארגון אוקספם מעריך כי בין השנים 1990 לבין 1998, 97% מהמיתות הקשורות לאסונות טבע התרחשו במדינות מתפתחות. אנשים עניים המתגוררים במבנים ארעיים ולא מתוכננים, חשופים יותר לסיכונים כמו שטפונות והתפרצויות של סופות. שני סיכונים אלו קשורים לשינוי האקלים. יחד עם זאת, למרבית אזרחי העולם העניים חסרה סניטציה ואספקה של שירותי רפואה הולמים, כך שהם רגישים למחלות שהתפשטותן קשורה לשינוי האקלימי (כגון מלריה וקדחת דנגי). מרבית עניי העולם תלויים בחקלאות מחיה, ולכן יושפעו קשות מבצורות, שטפונות, וארועי מזג אויר הקשורים לשינוי האקלים.¹ מעבר לזאת, אף על פי שמדינות אלה הן הפגיעות ביותר להשפעות שינוי האקלים, הן תרמו הכי פחות ליצירת הבעיה. מדינות רבות באזורים מתפתחים כמו אפריקה, אסיה ואמריקה הלטינית תורמות פחות מ-0.1% מכלל פליטות גזי החממה העולמי.

מבנה פרוטוקול קיוטו מכיר בחוסר האיזון של משאבים וסמכות וניתן לראות זאת בדרישת "אחריות משותפת אך שונה" למיתון אקלימי. במילים אחרות, שינוי אקלים הוא בעיה גלובלית, אך לחברות אחדות אחריות גדולה יותר לדאוג לטובת הכלל מאשר לאחרות. בפרוטוקול קיוטו המקורי מדינות מתפתחות (non-annex I) אינן נדרשות להפחית פליטות גזי חממה בדיוק בגלל סיבה זאת. עם זאת, אנרגיה היא המניע להתפתחות כלכלית, כך שמדינות המתפתחות מבחינה כלכלית, מרימות את תושביהן מעוני שפל ומגדילות את פליטת גזי החממה. מעריכים כי עד 2015, אחוזי הפליטות ממדינות מתפתחות יעלו על אחוזי הפליטות ממדינות מפותחות (ראה תרשים למטה).

מדינות מפותחות מתעקשות כי מדינות מתפתחות – בייחוד הכלכלות המתפתחות הגדולות כמו הודו, סין, ברזיל ודרום אפריקה – יקבעו יעדי הפחתת פליטות במסגרת ההסכם לאחר 2012 בשל תרומתן הרבה להצטברות הפליטות. מדינות מתפתחות מתנגדות לכך; לעמדתן, בשל האחריות ההיסטורית של מדינות מפותחות לפליטות גזי חממה ובשל המשאבים הכלכליים הנרחבים בהרבה שלהן, נטל המיתון ומימון ההסתגלות צריך להשען



על המדינות המפותחות. יתרה מכך, אם מדינות עניות אלה, יידרשו לערוך קיצוצי פליטות מחמירים בכלכלתן, צמיחתן הכלכלית – ומכאן הפחתת העוני והתפתחות האנושית – תתעכב, כך שבאופן עקרוני אין זה צודק משום שהבערת דלקים פוסיליים אפשרה למדינות עשירות להיות מתועשות מלכתחילה.

גם במסגרת הבין לאומית הנוכחית ישנן מספר פרצות החותרות תחת עקרונות הצדק האקלימי. מדינות מפותחות יכולות לקזז את פליטות הפחמן שלהן באמצעות פרויקטים של מנגנוני הפיתוח הנקי. פרויקטים אלו לרוב אינם ניתנים לאימות, ולמעשה לא מובילים להפחתת גזי חממה כלל, משום שאינם מקיימים את חוק ה"נוספות". אף כי מנגנון הפיתוח הנקי מתוכנן לייצר תמריצים לפליטת גזי חממה שלא היו קיימים לולא תמריץ המנגנון, מחקרים גילו כי פרויקטים שהוסמכו על ידי המנגנון לפיתוח נקי היו בעצם מתקיימים גם ללא מנגנוני הפיתוח הנקי.² לעתים קרובות פרויקטים של מנגנון פיתוח נקי גורמים בעצמם למפגעים סביבתיים ו/או חברתיים במדינות מתפתחות שם הם ממוקמים. למשל כריתת יערות טבעיים לצורך גידול 'דלקים צמחיים' (ביו-פיוול).

בנסף, "עצירת כריתת היערות באזור אחד אינו מפחית את הדרישה לעץ או לאדמת גידול מזון, כך שכריתת היערות פשוט עוברת למקום אחר" טוען ג'יימס הנסן, מדען אקלים בכיר בנאסא.³ מדינות מפותחות, אם כן, יכולות להמשיך לקצור את הטבות בעירת הדלק הפוסילי, למרות שמיליארדי אזרחים מעניי העולם הם שמשלמים את המחיר.

1 «Climate Change.» Oxfam. <http://www.oxfam.org.uk>

2 Gunn, Dwyer. «Are Carbon Offsets to Good to Be True?» Freakonomics (NyTimes.com). 29 Apr 2009

3 Hansen, James. «Cap and Fade.» Nytimes.com. 6 Dec 2009

פרק 5

יוזמות בינלאומיות נוספות

במקביל לתהליך שמתקדם במסגרת אמנת האקלים של האו"ם מספר יוזמות בינלאומיות מנסות לתמוך ולקדם השגת הסכם אקלים בינלאומי חדש. יוזמות אלה מתקיימות במסגרות רשמיות שאינן תחת חסות האו"ם.

א. שבירת המבוי הסתום של האקלים – יוזמת בלייר¹

Breaking the Climate Deadlock Initiative

היוזמה לשבירת המבוי הסתום של האקלים – Breaking the Climate Deadlock Initiative הושקה במרץ 2008 ע"י ראש ממשלת בריטניה לשעבר טוני בלייר, יחד עם קבוצת האקלים Climate Group, ארגון ללא מטרות רווח לקידום האקלים. מטרת היוזמה היא להקים מסגרת ליצירת הסכם בין מדינות מפותחות (כמו ארה"ב) ומתפתחות (כמו הודו וסין) למאבק במשבר האקלים.

בסוף יוני 2008 פרסם בלייר את הדו"ח הראשון של היוזמה והציג אותו בפני ראש ממשלת יפן, נשיא ה-G8 באותה שנה. הדו"ח "מזהה את הפעולות והשאלות שיש לפתור אותן באמצעות מנהיגים פוליטיים ועסקים במהלך 18 החודשים הבאים כדי להשיג תוצאה מוצלחת לקראת דיוני האו"ם בנושא שינוי האקלים בקופנהגן בדצמבר 2009".

הדו"ח מזהה עשר "אבני בניין מרכזיות" שבלייר וקבוצת האקלים מוצאים שהן הכרחיות להשגת הסכם כלל עולמי, כמו גם עבודה נוספת שחייבת להיעשות עד כינוס קופנהגן. הן כוללות:

1. **היעד העולמי** – השגת קונצנזוס בינלאומי ברור בנוגע ליעד להפחתת פליטות.
2. **יעד הביניים** – השגת קונצנזוס בינלאומי על יעדי הביניים לקביעת מועד בו יגיעו הפליטות העולמיות לשיא.
3. **התחייבויות העולם המפותח ושווקי פחמן** – שיא פליטות והפחתת פליטות למדינות מפותחות באמצעות מכסות פליטות מחייבות ושוק פחמן בינלאומי.





4. **תרומות העולם המתפתח** – חיוב מדינות מתפתחות לצמצם פליטות ככל האפשר יחד עם שמירה על עקביות מבחינת צמיחתן הכלכלית, כולל מנגנונים כמו CDM (ראה פרק 2iii4) ותמריצי "אי הפסד" לתעשייה.
5. **פעולה מגזרית** – יצירת פעולה ברמת המגזר התעשייתי שתגדיל את העמידה ביעדים לאומיים.
6. **מימון** – הגברת סיוע הפיתוח הבינלאומי מאומות מפותחות להאצת פעולתן של אומות מתפתחות וניהולן.
7. **טכנולוגיה** – פיתוח מהיר של טכנולוגיות להפחתה בטווח הבינוני, בעיקר תפיסת פחמן וטכנולוגיות לאנרגיות מתחדשות.
8. **ייעור** – התמודדות עם ברוא יערות.
9. **הסתגלות** – תמיכה בטקטיקות הסתגלות במדינות הפגיעות ביותר.
10. **מוסדות ומנגנונים לפעולה** – יצירת מבנים מוסדיים ומנגנונים חדשים ו/או ניצול קיימים כדי ליצור דרכי פעולה לא-מסורתיות.

הדו"ח מציין כי למרות שאתגר שינוי האקלים הוא עצום, הוא בר התמודדות. טכנולוגיות קיימות או כאלה שבשלב כמעט-מסחרי, התייעלות אנרגטית, התרחבות מקורות אנרגיה מעוטי-פחמן וייעור עשויים כולם לתרום להפחתות עצומות בפליטות גזי חממה.

בנוסף, השקעות עיקריות במעבר לכלכלה מעוטת-פחמן יוכלו ליצור **מקומות עבודה רבים והזדמנויות עסקיות**.

ויותר משמעותי מכך, דו"ח **שבירת המבוי הסתום של האקלים** מדגיש כי פעולה מידית היא הכרחית, ושעיכוב יהיה מסוכן כמו גם יקר. ככל שהקהילה הבינלאומית תתעכב, כך המיתון וההסתגלות יהפכו שניהם ליקרים יותר. בנוסף, מכיוון שמדינות כמו הודו וסין יבצעו את השקעות הפיתוח העיקריות שלהן במהלך עשר השנים הבאות, חשוב עד מאוד להבטיח שאלה יהיו יעילות אנרגטית ככל האפשר בשלב זה, מכיוון שיהיה הרבה יותר קשה ויקר לעשות זאת בעתיד. עמדה זו מחזקת וממשיכה את מסקנות דו"ח סטרן על הכלכלה ושינוי האקלים (ראה פרק 3ב).

בהתחשב בכל הגורמים האלה, בלייר וצוותו סוברים שהסכם עולמי על שינוי אקלים יהיה הכרחי מכיוון ש"בלעדיו, מדינות בודדות יכולות לפעול, אבל ההשפעה המצטברת תהיה הרבה פחות מאשר פעולה מתואמת במסגרת המאיצה את תהליך השינוי הן במדינות מפותחות והן במתפתחות".

1 The Office of Tony Blair, "Breaking the Climate Deadlock," Available at: <http://tonyblairoffice.org/climate-change/>.





ב. תהליכים בינלאומיים נוספים

קבוצת ה-8

G8: The Group of Eight

G8 היא קואליציה של המדינות המתועשות העיקריות, הכוללת את איטליה, קנדה, גרמניה, יפן, בריטניה, ארה"ב, רוסיה וצרפת. נשיאות ה-G8 עוברת בסבב מדי שנה, וראשי המדינות נפגשים בפסגה שנתית המתקיימת במדינה המחזיקה בנשיאות. שרים אחרים של חברות הקבוצה (למשל שרי האוצר, שרי הסביבה) נפגשים במהלך השנה, כמו גם בפסגה השנתית. בעבר התמקדו מפגשי פסגה אלה בעיקר בנושאי מסחר, אך בשנים האחרונות הורחבו נושאי הדיון. שינוי האקלים הפך לנושא מרכזי מאז נשיאות בריטניה של ה-G8 בשנת 2005. בפסגה שנערכה באותה שנה בגלנאגלס, סקוטלנד, ראש הממשלה דאז טוני בלייר הוביל את הסכמתן של מדינות ה-G8 לתוכנית פעולה לשינוי אקלים, אנרגיה נקייה ופיתוח בר-קיימא. זאת ועוד, קודמה יוזמה לשיחות בין G8 ומדינות מתפתחות עיקריות, בהן ברזיל וסין, כדי להגיע למדיניות מקיימת יותר ומדיניות של אנרגיה נקיה.¹

בשנת 2008 עמדה יפן בנשיאות ה-G8. בפסגה שנערכה בהוקאידו, יפן, התחייבו ראשי ה-G8 לקצץ את פליטות גזי החממה ב-50% עד 2050 – ולהשתמש בנתון זה כבסיס להסכם שיחליף את פרוטוקול קיוטו. יעד זה מהווה התקדמות בכך שארה"ב, שנמנעה מלאשר את פרוטוקול קיוטו, הסכימה כאן לקביעת יעד ארוך-טווח, ויש בכך סימן ראשון לשינויים חיוביים לקראת משא ומתן בינלאומי עתידי. אולם ראשי ה-G8 לא קבעו יעד קצר-טווח להפחתת פליטות גזי חממה. בנוסף, הסכם זה התקבל בביקורת נרחבת ונוקבת על היותו חלש מדי – הן מכיוון שלא השתמש ב-1990 כשנת בסיס, והן בכך שהוא אינו קורא לקיצוץ עמוק יותר בפליטות גזי חממה בהתאם לקביעת ה-IPCC בנוגע לרמה הנדרשת לייצוב ריכוז גזי החממה באטמוספירה כדי למנוע את ההשפעות המסוכנות ביותר של שינוי האקלים (ראה פרק 12).²

ביום האחרון של הפסגה, התקיים הסבב האחרון של שיחות "הכלכלות העיקריות", במסגרתן הצטרפו אל ה-G8 גם אוסטרליה, ברזיל, סין, אינדונזיה, דרום קוראה, מקסיקו ודרום אפריקה. מנהיגי המדינות המתפתחות הגדולות שוב סרבו לקבל כל ניסוח בהודעת הסיכום שמתייחס ולו ברמז לקבלה עתידית של מחויבויות מגבילות עבורן. במקום זאת, הקבוצה הסכימה "להתחייב ללחום בשינוי האקלים בהתאם לאחריותנו המשותפת אך הנבדלת ויכולותיה של כל אחת מהמדינות בהתאמה".³ (ראה תהליך MEM להלן).

מנהיגי ה-G8 הסכימו לייסד תוכניות לאומיות ולשתף פעולה לקדם ייעול אנרגטי ואנרגיה מתחדשת. האיחוד האירופי, למשל, מתכנן לייצר 20% מהאנרגיה שלו ממקורות מתחדשים עד שנת 2020, ואף 30% במקרה שמדינות מפותחות ומתפתחות אחרות יצטרפו למאמצים אלה. בנוסף, בנוגע לחסכון באנרגיה, מתוכנן להפחית את צריכת האנרגיה ב-20% עד 2020 באמצעות צעדים להתייעלות אנרגטית.⁴



בשנת 2009 מעוניינת איטליה לארח את פסגת ה-G8, ובכוונתם להתייחס לשינוי האקלים בנושא העיקרי של הדיונים.

מפגש הכלכלות העיקריות⁵

MEM: Major Economies Meeting

נשיא ארה"ב ג'ורג' בוש הגה את תהליך מפגש הכלכלות העיקריות Major Economies Meeting (MEM) כאלטרנטיבה לתהליך האו"ם, מכיוון שארה"ב רואה בהשתתפות של המדינות המתפתחות "הפולטות העיקריות" הכרחית, כדי להתמודד באמת עם הבעיה של שינוי האקלים עולמי. יש המתייחסים ליוזמה זו כמהלך שנועד להוריד מהמסלול את המו"מ המתקיים במסגרת דיוני האו"ם, אך הוא יכול לשמש כמשלים ותומך בדיונים לקראת קופנהגן 2009.

תהליך MEM כולל את 16 המדינות (מדינות ה-G8 ובנוסף אוסטרליה, ברזיל, סין, הודו, אינדונזיה, דרום קוריאה, מקסיקו ודרום אפריקה) האחראיות ל-80% מסך כל פליטות הפחמן הדו-חמצני בעולם. מטרת יוזמת MEM היא לספק אמצעי להסכם להפחתת פליטות גזי חממה, מבלי לרסן את הצמיחה הכלכלית. לפיכך, תהליך MEM מדגיש את הצורך לחקור ולממן טכנולוגיות אנרגיה נקיה – ולמסד שיתוף פעולה במגזרים מרכזיים.

עד היום התקיימו שלושה מפגשים שונים של תהליך MEM; מפגש רביעי נערך במסגרת פסגת ה-G8 ביפן, כפי שצוין לעיל. במפגש זה הכריזו החברים ש"קיצוץ עמוק בפליטות עולמיות יהיה הכרחי כדי להשיג את המטרה המהותית של האמנה". כלומר, "להילחם לשינוי האקלים בהתאם לאחריותנו המשותפת אך הנבדלת והיכולות של כל אחת מהמדינות בהתאמה"⁶, אבל יעד ההפחתה ב-50% של ה-G8 לא הוזכר.⁷

- 1 The Federal Government of Germany, "G8-The Basics," Available at: <http://www.g-8.de/Webs/G8/EN/Background/background.html>.
- 2 Ministry of Foreign Affairs, Japan, "G8 Hokkaido Toyako Summit Leaders Declaration: World Economy," 9 July 2008, Available at: http://www.g8summit.go.jp/eng/doc/doc080714_en.html.
- 3 Ministry of Foreign Affairs, Japan, "Declaration of Leaders Meeting of Major Economies Meeting on Energy Security and Climate Change," Available at: http://www.g8summit.go.jp/eng/doc/doc080709_10_en.html.
- 4 Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 20 20" by 2020: Europe's Climate Change Opportunity," January 2008, Available at: http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm.
- 5 U.S. Department of State, "Major Economies Process on Energy Security and Climate Change," Available at: <http://www.state.gov/oes/climate/mem/>.
- 6 Ministry of Foreign Affairs, Japan, "Declaration of Leaders Meeting of Major Economies Meeting on Energy Security and Climate Change," Available at: http://www.g8summit.go.jp/eng/doc/doc080709_10_en.html.
- 7 Ibid.



ג. פעילויות ארגונים בין לאומיים שאינם ממשלתיים (NGO)

1. רשת פעולה אקלימית (CAN)

רשת הפעולה האקלימית (CAN) היא רשת גלובלית של ארגונים שאינם ממשלתיים (NGO) "הפועלים לקידום פעילות ממשלתית ואישית להגבלת שינוי אקלים הנגרם בידי אדם ומשפיע על רמות הקיימות האקולוגית."

שבעה משרדים אזוריים מפקחים על פעילות של ארגונים בני 500 חברים בערך המשתפים ביניהם מידע ומתאמים אסטרטגיות בנושאי אקלים אזוריים, ארציים ובין לאומיים.

ארגוני CAN פעילים ביותר בהפעלת לחץ על מקבלי החלטות בממשלות, ופועלים במסלול המשא ומתן של האו"ם (UNFCCC). מאז 1999, פעילי CAN הם משתתפים בולטים בכנסי האו"ם לשינוי אקלים, שם מוגש פרס "מאובן היום" למדינות שהציגו את העמדה הגרועה ביותר לשלום האקלים במו"מ של היום הקודם. ארגוני CAN גם מפיצים עלון יומי בשם "אקו" (ECO) באירועי אקלים של האו"ם, כדי לסייע ביידוע קהילת הארגונים שאינם ממשלתיים בנוגע להתפתחויות חדשות בתהליך המשא ומתן.¹

2. 350.org



350 פעילים בתנוחה אייקונית בבית האופרה של סידני, אוסטרליה

הארגון 350.org הוא ארגון בין לאומי שהקים הסופר ביל מק'קיבן. הארגון שואף להניע יחידים וקהילות ברחבי העולם לפעילות לשמירת אקלים יציב; הריכוז האטמוספרי של פחמן דו חמצני אותו מדענים מציינים כרף הבטיחות העליון הוא כ-350 יחידות למליון (ppm), קצה בטיחות זה נלקח בחשבון במידה ורוצים להימנע משינויי שינוי אקלים חריף ובלתי הפיך.

לקראת פסגת האקלים של האו"ם בקופנהגן, דנמרק בדצמבר 2009, תיאם ארגון 350.org יום בין לאומי לפעולת אקלים כדי לעודד מנהיגים בעולם לאמץ מטרות אקלים שאפתניות במפגש הפסגה. מעל 5,200 אירועים התרחשו ב-181 מדינות (כולל ישראל, ראה פרק 7). רשת CNN כינתה את האירוע כ"יום הבולט ביותר לפעילות פוליטית בתולדות כדור הארץ."²

1. Climate Action Network website. <http://www.climatenetwork.org>

2. October 24 Media Release. 350.org. <http://www.350.org/media/Oct24release>



פרק 6

מודלים למדיניות מהעולם

פרק זה מציג מודלים למדיניות ממקומות שונים בעולם. מודלים אלה יכולים לשמש כבסיס למקבלי החלטות בישראל בבואם לפתח מדיניות אקלים מקיפה ומעמיקה.

הפרק מכיל מודלים ודוגמאות ממדינות מפותחות ומפותחות גם יחד, מכיוון שישראל עד כה, על פי פרוטוקול קיוטו (ראה פרק 4), נחשבת למדינה מתפתחת. עם זאת, באפריל 2010 צורפה ישראל ל-OECD; ארגון שיתוף הפעולה והפיתוח כלכלי של המדינות המפותחות, וסך הפליטה לנפש בישראל דומה לערכים בעולם המפותח. לכן סביר להניח שבהסכמים עתידיים, ישראל תאלץ להתחייב על יעדי הפחתה בדומה למדינות מפותחות אחרות.

מבט השוואתי מבחינת פיתוח כלכלי ופליטות גזי חממה

כלכלת ישראל וגם האוכלוסייה שלה גדלו משמעותית במהלך שני העשורים האחרונים. כעת התפתחה הכלכלה שלה לנקודה שבה היא בתהליך הצטרפות ל-OECD. פליטות גזי החממה לנפש בישראל צמחו גם הם בקצב מהיר, עד כ-10 טון פליטות גזי חממה לנפש לשנה.

התוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) של ישראל היה כ-202 מיליארד דולר בשנת 2008. נתון זה הוא נמוך יותר מאשר כמה מדינות OECD, אך ניתן להשוותו לכמה מדינות במעבר כמו צ'כיה, שהתמג שלה עמד על 215 מיליארד דולר ב-2008.

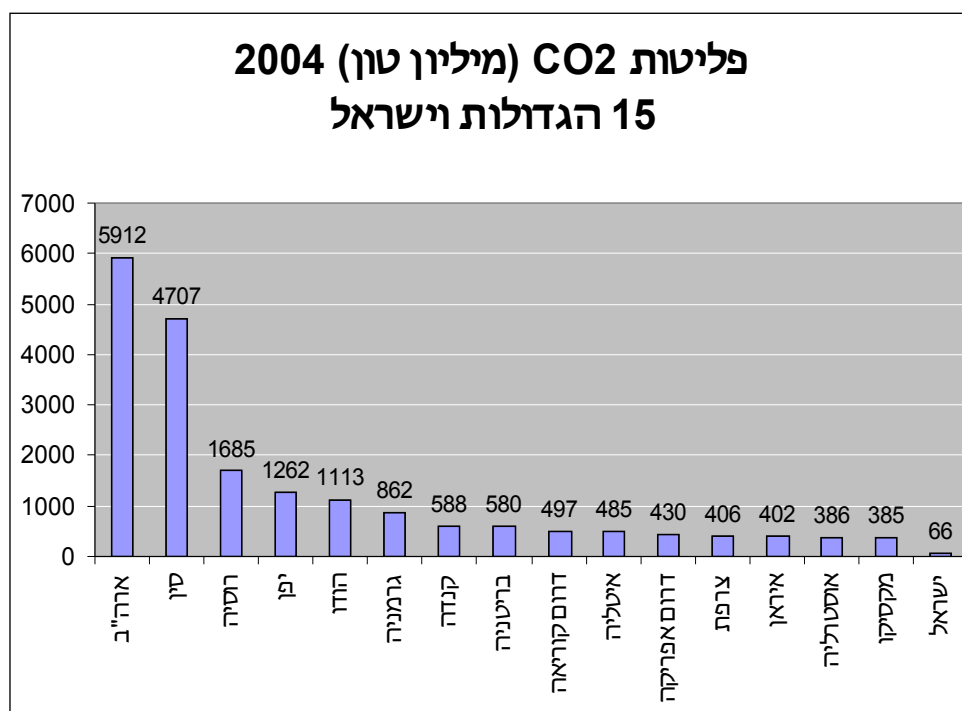
נקודת המבט משתנה משמעותית בבחינת תמג לנפש. התמג לנפש בישראל (על בסיס שווי כח הקניה – PPP) היה 27,905 דולר ב-2008. לעומתו, בעוד בגרמניה התמג הוא כ-3 טריליון דולר, התמג לנפש הוא \$35,374; התמג לנפש של איטליה הוא \$31,283, ושל צרפת \$33,058. ישראל אפילו עולה במקצת על התמג לנפש של צ'כיה שעומד על \$24,643.



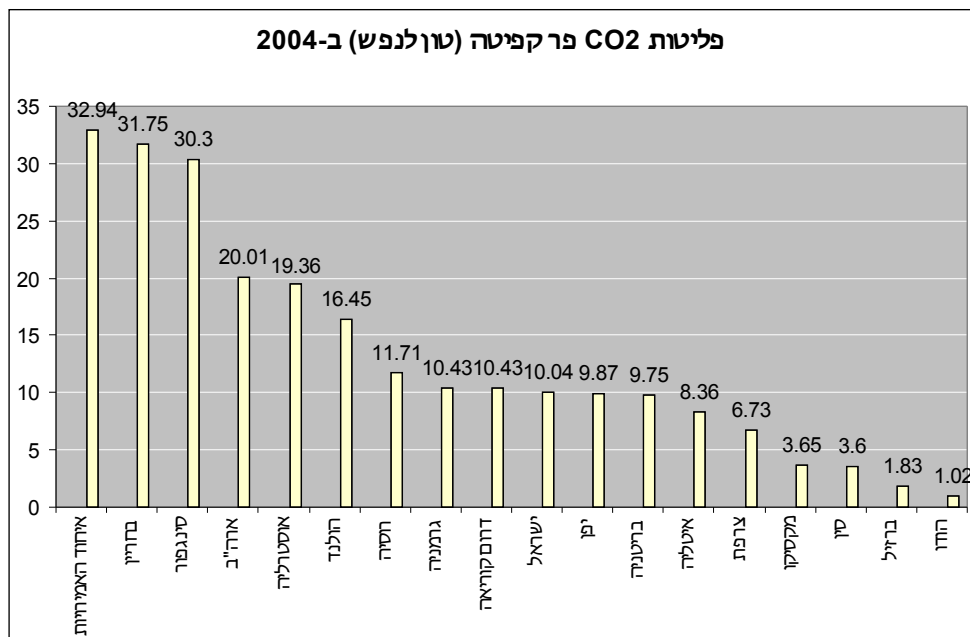
במונחי מדינות בתהליכי תיעוש, כגון מקסיקו, דרום קוריאה וברזיל, התמג הכולל שלהן גבוה יותר מאשר זה של ישראל, ונע בין 1.5 טריליון דולר במקסיקו ליותר מ-1.9 טריליון דולר עבור ברזיל, שוב המצב שונה לגמרי במונחי תמג לנפש. הנתונים של ישראל גבוהים מעט מאשר אלה של דרום קוריאה – \$27,658, אבל הם יותר מפי שתיים מהתמג לנפש של ברזיל – \$10,304, ומקסיקו – \$14,570.

כך שהתמ"ג לנפש של ישראל הוא גבוה יותר מאשר מדינות רבות שעוברות תהליכי תיעוש מואצים, ובר השוואה למספר מדינות אירופאיות מתועשות. המצב דומה גם בנוגע לפליטות פחמן דו-חמצני. על ישראל לקחת זאת בחשבון כאשר היא בוחנת את מאמצי מיתון האקלים הלאומיים והעולמיים.

ישראל פלטה כ-76 מיליון טון של CO_2 בשנת 2007. הפליטות בגרמניה וצרפת מותרות את ישראל מאחור עשרות מונים, כשסך הפליטות בגרמניה עומד על 804 מיליון טון, ובצרפת 382 מיליון טון. יש לציין שבבחינת יחס פליטות CO_2 לתמ"ג ($\text{kgCO}_2/2000\$$) (PPP), בישראל 0.37 ובצרפת 0.22². סך פליטות פחמן דו-חמצני בישראל נמוך משמעותית מאשר מדינות מתפתחות רבות אחרות, כפי שמודגם בתרשים להלן.



אולם, כאשר בוחנים פליטות לנפש, ישראל מדורגת גבוה יותר מאשר אנגליה וצרפת, וכמעט ברמה של גרמניה (ראה תרשים להלן). הפליטות לנפש בישראל נמוכות ברמה דומה לאלה של דרום קוריאה ויפן, וגבוהות משמעותית יותר מאשר, למשל, הנתונים במקסיקו (כמעט פי 3), ברזיל והודו.



במונחי אנרגיה מתחדשת, ישראל מייצרת רק חצי אחוז מהאנרגיה שלה ממקורות מתחדשים, בעוד מדינות כמו גרמניה ויפן מייצרות כמויות נכבדות של אנרגיה מתחדשת. מקסיקו שואפת להגיע ל-8% אנרגיות מתחדשות עד 2012 (ראה פרק **iii6**), ודרום קוריאה ל-5% עד 2011 (ראה פרק **v6**). לפיכך יש הזדמנויות לישראל, הן בחזית האנרגיות המתחדשות והן מבחינת התייעלות אנרגטית, לעשות צעדים ניכרים קדימה.

בהתבסס על נתונים כלכליים אלה, כמו גם נתוני האנרגיה והפליטות, ניתן להניח שבדיונים אקלימיים עתידיים, למשל בהסכם בינלאומי שתוקפו אחרי 2012, ישראל תתחייב ליעדי הפחתת פליטות ממשיים. היא גם עשויה להיות מקובצת יחד למחויבויות כאלה עם מדינות ברמה דומה של פיתוח כלכלי לנפש, כמו מקסיקו ודרום קוריאה.

1 CIA World Factbook, "France,"

Available at: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/print/fr.html>.
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/print/fr.html>

2 International Energy Agency, Key World Energy Statistics 2008, p. 53,

Available at: http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf.



א. מסגרות פרלמנטריות; תוכניות סחר בפליטות

להלן תאור של מודלים פרלמנטריים בנושא האקלים מרחבי העולם. חלקו הראשון של הסיקור מתמקד בתוכניות סחר בפליטות במדינות מפותחות.

קובעי המדיניות באירופה פיתחו תוכנית סחר פליטות מבוססת-שוק להפחית פליטות פחמן דו-חמצני וגזי חממה אחרים כדי להילחם בשינוי האקלים (European Union Emissions Trading Scheme – EU ETS, ראה פרק 6.ii). ארה"ב שוקלת גם היא חקיקת תוכנית מסחר שמטרתה להפחית פליטות גזי חממה ברמה הלאומית (ראה פרק 6.g).

ה-EU ETS הושקה בינואר 2005 והיא מערכת המסחר בפליטות הגדולה ביותר הקיימת עד כה. היא מתייחסת לכ-45% מסך פליטות הפחמן הדו-חמצני של האיחוד האירופי וכוללת מגזרים תעשייתיים מרכזיים (כמו ייצור חשמל ונייר).¹ אחרי שהשנים הראשונות ליישום התוכנית לוו במספר קשיים, המחיר התייצב מעל 20 אירו לטון CO₂, והמערכת צפויה להתרחב עוד בעתיד.

אחרי שהוכח שה-EU ETS היא מערכת מתפקדת של סחר בפליטות, מדינות מתועשות אחרות החליטו לבנות מערכות מסחר משל עצמן. מערכות כאלה קיימות בהיקפים משתנים ובמגוון יעדי הפחתה. יפן עד כה בנתה רק מערכת וולונטרית קטנה עם מעט יותר מ-50 מקורות, בהשוואה ליותר מ-11,000 הכלולים במערכת המסחר באיחוד האירופי. יתרה מכך, הממשלה היפנית שילמה סובסידיות בכדי להשיג את יעדי הפחתת הפליטות אליהם שאפה התוכנית² (ראה פרק 6.iii).

בדומה, שווייץ נתנה לתעשיות שלה את הברירה להצטרף למערכת סחר פליטות או לחילופין לשלם מיסי פחמן. במקרה שהיעדים לא מושגים כמוגדר, יש לשלם את המס אחר כך. מכיוון שהתיאוריה הכלכלית גורסת שמערכת גדולה יותר מובילה לעלויות נמוכות יותר, האיחוד האירופי ושווייץ מתכוונות לקשר בין המערכות שלהם בעתיד.³

בעוד המערכת השווייצרית דומה מאוד ל-EU ETS, מדינות אחרות מתכננות את המערכות שלהן בדרך אחרת. ניו זילנד, לדוגמה, בשל מבנה הפליטות שלה, תתחיל את התוכנית עם מגזר היערנות (העוסק בכריתת עצים, כלומר "ברוא יערות"), בעוד תעשייה וייצור חשמל יתווספו בשלב מאוחר יותר. זאת ועוד, ניו זילנד גם מתכננת לכלול לא רק את פולטי גזי החממה, אבל גם חלק מהיצרנים (לדוגמה, יצרני דשן ניטרט) שמייצרים מוצרים שמשחררים רמות גבוהות של פליטות גזי חממה בעת השימוש בתוצרת שלהם.⁴

כל המערכות המוזכרות לעיל מובלות ע"י הממשלות הפדרליות הרלבנטיות. אולם מכיוון שארה"ב לא פעלה עדיין על בסיס לאומי כולל, מספר מדינות ואזורים בתוך ארה"ב החלו לקדם יוזמות עצמאיות. כך למשל כבר קיימות תוכניות אקלים בחוף המזרחי ובחוף



המערבי של ארה"ב (יוזמת גזי החממה האזורית במזרח – Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)⁵, ויוזמת האקלים המערבית Western Climate Initiative (WCI) (במערב), המתוכננות להחיל תוכניות סחר פליטות בשנים הקרובות. יוזמת האקלים המערבית הציעה לאחרונה (אבל טרם השלימה) מערכת סחר cap-and-trade לאזור שבתחומה, שמייעדת להפחית פליטות ב-15% מהרמות של 2005 עד שנת 2020.⁶

- 1 Sterk, Wolfgang, Marcel Braun, Constanze Haug, Katarina Korytarova, and Anja Scholten, "Ready to Link Up? Implications of Design Differences for Linking Domestic Emissions Trading Systems, 2006", Available at: http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/ready-to-link-up.pdf.
- 2 Reinaud, Julia and Cédric Philibert, "Emissions Trading: Trends and Prospects," International Energy Agency, 2007, Available at: <http://www.oecd.org/dataoecd/60/38/39725657.pdf>.
- 3 Sterk, Wolfgang, Marcel Braun, Constanze Haug, Katarina Korytarova, and Anja Scholten, "Ready to Link Up? Implications of Design Differences for Linking Domestic Emissions Trading Systems, 2006", Available at: http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/ready-to-link-up.pdf.
- 4 New Zealand Parliament, "Climate Change (Emissions Trading and Renewable Preference) Bill," September 2008, Available at: http://www.parliament.nz/en-NZ/PB/Legislation/Bills/c/0/4/00DBHOH_BILL8368_1-Climate-Change-Emissions-Trading-and-Renewable.htm.
- 5 Regional Greenhouse Gas Initiative, Available at: <http://www.rggi.org>.
- 6 Western Climate Initiative, Available at: <http://www.westernclimateinitiative.org/>, and more information can be found at: "Draft Design Recommendations on Elements of the Cap-and-Trade Program," Available at: <http://www.westernclimateinitiative.org/ewebeditpro/items/O104F17390.PDF>.





א.i. מסגרת מדיניות האקלים ומערכת סחר פליטות של האיחוד האירופי

European Union Emissions Trading System (EU ETS)

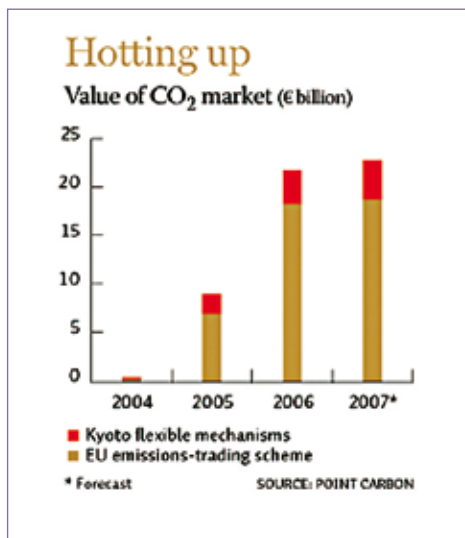
האיחוד האירופי (European Union – EU), כחתום על פרוטוקול קיוטו של אמנת המסגרת של האומות המאוחדות לשינויי אקלים, המכשיר הבינלאומי להפחתת פליטות גזי חממה, הסכים על יעד מחייב להפחתת פליטות גזי החממה שלו ב-8 אחוזים במוצע מתחת לרמות שהיו ב-1990 בין השנים 2008–2012. יעד כולל זה חולק, ויעדים שונים הוגדרו לכל מדינה חברה באיחוד כדי להשיג את הממוצע האירופי הכולל. דנמרק, למשל, הסכימה להפחית את הפליטות שלה בכ-21 אחוזים, בעוד אירלנד תגדיל למעשה את הפליטות שלה ב-13 אחוזים מהרמות שהיו לה ב-1990.¹

הכלי המרכזי להשגת יעדי הפחתת הפליטות הוא תוכנית המסחר בפליטות של האיחוד האירופי (EU ETS – EU Emissions Trading Scheme), שהושקה ב-1 בינואר 2005. ה-EU ETS תוכננה להפחית פליטות פחמן דו-חמצני (CO_2), ולא כל גזי החממה) מיותר מ-11,000 מתקנים ממגזרים שונים, בהם תעשיית ייצור החשמל (תחנות כוח) ותעשיית המלט, ולפיכך מכסה כ-45% מסך פליטות הפחמן הדו-חמצני באיחוד האירופי.²



Source: Triple Pundit, «EU ETS Phase I and Emissions Abatement, April 7, 2008, available at: <http://www.triplepundit.com/pages/eu-ets-phase-i.php>.

האיחוד נתן ל-25 המדינות החברות בו מסגרת של הנחיות שעדיין איפשרו גמישות מסוימת. רוב ההיתרים הוקצו ללא תשלום, אבל ניתן היה להוציא למכירה פומבית עד 10% מההרשאות. האיחוד האירופי מאפשר לחברות להשתמש בהיתרים מפרויקטים להפחתת פליטות, כגון אלה שהתקיימו במסגרת מנגנון הפיתוח הנקי Clean Development



Source: Karaian, Jason, "Earth, Wind and Fire: New Markets are Emerging to Help Companies Cope with Climate Risk," CFO Europe Magazine, 4 April 2007, available at: http://www.cfo.com/article.cfm/8982918/c_10007226.

CDM – Mechanism (ראה פרק 2iii4) ופרויקטים של יישום משותף Joint Implementation – JI (ראה פרק 3iii4), אבל מאוד נוקשה בנוגע לכמות הפרויקטים שניתן להביא בחשבון וסוגיהם.³

אחרי שהשנים הראשונות ליישום התוכנית לוו במספר קשיים, המחיר התייצב מעל 20 אירו לטון CO₂, והמערכת צפויה להתרחב עוד בעתיד.

מה ניתן ללמוד מניסיון

ה-EU ETS⁴

מערכת סחר הפליטות של האיחוד האירופי נתקלה במספר בעיות בשלבים המוקדמים של יישומה, כולל העובדה שרבות מהמדינות לא היו במצב בו היו מצליחות לעמוד ביעדי הפחתת הפליטות שלהן. לפיכך, מערכת סחר הפליטות עברה רביזיה ותוקנה לשימוש עתידי בתקופה שאחרי 2012.

להלן הבעיות בהן נתקלו במערכת המקורית וכמה מהלקחים שהופקו מהן:

- **בעיה:** מיקוד צר של התוכנית: ה-ETS המקורית טיפלה רק בפחמן דו-חמצני (אחד מגזי החממה) והקיפה רק חלק מהמגזרים התעשייתיים (למשל תחנות כוח).
- **פתרון:** ה-ETS מתעדכנת ומורחבת לטפל ביותר גזי חממה ויותר מגזרים תעשייתיים (למשל מגזר התעופה ייכלל בעתיד). צפוי שהתרחבות זו תגביר את האפקטיביות של המערכת.
- **בעיה:** במקור, כל מדינה חברה באיחוד יצרה את תוכנית ההקצאות הלאומית שלה (להקצאות/קרדיטים), מה שהוביל לפערים בין מדינות כמו גם בין מגזרים תעשייתיים בתוך מדינות וביניהן. זו הבעיה העיקרית שהובילה לצניחה במחיר הקצאות פחמן דו-חמצני.
- **פתרון:** האיחוד האירופי יוצר תוכנית הקצאות יחידה ומקיפה לכל רחבי האיחוד, כדי להפחית פערים אלה.
- **בעיה:** הקצאת-יתר: סיבה אחת לכאורה לרמה הנמוכה של הפחתת פליטות היא שיותר מדי היתרים הוקצו ע"י הממשלות הלאומיות, מה שהוביל גם לנפילת המחירים בשנת 2006.



פתרון: בעתיד, ההקצאות הכוללות יטופלו על ידי האיחוד האירופי עצמו, ולא על ידי המדינות החברות בו.

- **בעיה:** גלגול עלויות ההרשאות לצרכנים. למרות שרוב ההיתרים הוקצו (חולקו) בחינם, המשתתפים, במיוחד במגזר החשמל, העבירו את עלויות ההקצאות אל הצרכנים באמצעות מחירי מוצר גבוהים, וכך פגעו בצרכנים.

פתרון: בעתיד יוצעו יותר היתרים במכירה פומבית (אשר כרוכה בה עלות). כך, העלות עדיין תועבר לצרכן אבל במערכת חדשה זו, התשואות של המכירה הפומבית בסופו של דבר ישמשו לתועלת הצרכנים (למשל, באמצעות חשבונות ו/או עלויות צרכנים נמוכים יותר).

ב-2008 העביר האיחוד האירופי "חבילה לפעולה בנושא אקלים ואנרגיה מתחדשת". האיחוד האירופי מתחייב להפחתת פליטות גזי חממה של לפחות 20% עד שנת 2020, ואף ו-30% במקרה שמדינות מפותחות ומתפתחות אחרות יצטרפו למאמצים אלה. יתרה מכך, האיחוד האירופי מתכנן ש-20% מצריכת האנרגיה שלו תגיע ממקורות אנרגיה מתחדשת ובדיזל ובדלק יהיה שיעור מינימלי של 10% ביו-דלקים עד 2020. האיחוד האירופי גם הגדיר יעד הפחתת פליטות של 10% למגזרים שלא נכללו ב-EU ETS.⁶

כפי שצוין, ה-EU ETS מטפלת רק בכ-45% מפליטות הפחמן הדו-חמצני באיחוד האירופי. לפיכך נדרשות מסגרות מדיניות נוספות. האיחוד האירופי עצמו נוקט בכמה מהאמצעים כדי לעמוד ביעדים אלה, למשל תקנים מחמירים יותר על פליטות CO₂ ממכוניות ודלקים. אולם את רוב אמצעי המדיניות יצטרפו ליישם המדיניות החברות עצמן. גרמניה, לדוגמה, התחילה תוכנית לעידוד התייעלות אנרגטית במבנים ויעילות דלק גבוהה יותר.⁷ עוד מכשיר חשוב של האיחוד האירופי במאמצי מיתון שינוי האקלים הוא פיתוח טכנולוגיות חדשות.

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php.

2 Sterk, Wolfgang, Marcel Braun, Constanze Haug, Katarina Korytarova, and Anja Scholten, "Ready to Link Up? Implications of Design Differences for Linking Domestic Emissions Trading Systems, 2006", Available at: http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/ready-to-link-up.pdf.

3 Ibid.

4 Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 20 20" by 2020: Europe's Climate Change Opportunity, January 2008, Available at: http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm.

5 Commission of the European Communities, Directive of the European Parliament and the Council amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading system of the Community, Available at: http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/com_2008_16_en.pdf.

6 Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 20 20" by 2020: Europe's Climate Change Opportunity, January 2008, Available at: http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm.

7 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Germany, General Information, Climate Protection Initiative, June 2008, Available at: http://www.bmu.de/english/climate_protection_initiative/general_information/doc/42000.php.



א.ii. חוק אקלים בבריטניה

בבריטניה עובדים על הצעת חוק שינוי האקלים, שעם השלמתה תיצור תקדים עולמי לפיו ממשלה תחויב להפחית פליטות על פי חוק. ב-27 בנובמבר 2008 ייכנס לתוקפו חוק שינוי האקלים הבריטי, שקובע יעד למדינה להפחתת פליטות הפחמן הדו-חמצני שלה בלפחות 26% מתחת לרמות 1990 עד שנת 2020, ולהפחתת פליטות כל גזי החממה ב-80% מתחת

לרמות 1990 עד 2050.¹ נוסח

החוק כולל מסגרת לתוכנית מסחר פליטות מקומית, אך לצורך הפעלתה תידרש חקיקה משנית או תקינה.



UK Houses of Parliament

Source: <http://www.freewebs.com/mpsexpensesregisterbill/>.

החוק גם דורש מתאגידים לחשוף מידע בנוגע לפליטות גזי החממה שלהם החל מ-2012. דבר זה טרם קרה במדינות אחרות, והוא משמעותי מכיוון שמשקיעים רוצים לדעת על הסיכונים

וההזדמנויות הקשורים בשינוי האקלים והשלכותיו הצפויות. נוסח החוק כולל דרישה לדיווח סדיר לפרלמנט, האם המדינה "בדרך הנכונה" לעמוד ביעדי הפחתת הפליטות שלה.

ייתכן שטרם יסתיים תהליך החקיקה תעבור הצעת החוק שינויים מסוימים, אולם מסתמן כי הנוסח הסופי יאפשר שימוש ב"היתרים" בינלאומיים (למשל היתרים ממערכת סחר הפליטות האירופית EU ETS, ראה פרק **in6**) כדי להשיג שיעור מסוים מיעדי ההפחתה הכוללים.

נוסח החוק הושג אחרי פעילות של יותר משלוש שנים של ידידי כדור הארץ וארגונים סביבתיים נוספים, ובעקבות דיון פרלמנטרי בן שנתיים. הוא עבר הצבעה מרכזית של חברי פרלמנט ברוב מוחץ של 463 מול שלושה.²

1 House of Lords, *Climate Change Bill, Commons Amendments*, Available at: <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200708/ldbills/087/2008087.1-5.html>; more information also can be found at: *House of Lords - Explanatory Notes*, Available at: http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200708/ldbills/087/en/index_087.htm.
2 Friends of the Earth UK, "Climate law a world first - thanks to you," Available at: http://www.foe.co.uk/campaigns/climate/success_stories/climate_law_world_first_16014.html.





א.iii. התוכנית להתמודדות עם שינוי האקלים של יפן

בפרוטוקול קיוטו הסכימה יפן להפחית את פליטות גזי החממה שלה ב-6% מרמת הפליטות שלה בשנת 1990.²

האמצעי העיקרי בו נוקטת יפן כדי להגיע ליעד זה הוא חוק לשימור אנרגיה שמעודד את כל המגזרים של החברה להגביר את ההתייעלות האנרגטית שלהם. בנוסף, מוסדות גדולים ובינוניים נדרשים להסביר, לדווח ולחשוף את פליטות גזי החממה שלהם.

כדי לשנות את תמהיל אספקת האנרגיה שלה, יפן מתכננת להגדיל את ייצור החשמל שלה באמצעות גרעין, והיא יישמה חוק לקידום אנרגיה מתחדשת מתוך מטרה לייצור 3% מסך כל אספקת החשמל ממקורות מתחדשים עד 2010.³

בנוסף לדרישות חוקיות אלה, יפן גם אימצה כמה פעולות וולונטריות. למשל, בשנת 2005 יצרה יפן תוכנית וולונטרית לסחר בפליטות, במסגרתה העניקה הממשלה סובסידיות לחברות כדי לסייע לאפשר להן להשתתף בתוכנית הסחר ולעמוד ביעדי הפחתת הפליטות. חברות משתתפות שלא עמדו ביעדי הפחתת הפליטות המוצהרות שלהן, נאלצו להחזיר את תשלום הסובסידיה בחזרה לממשלה.⁴ בעקבות הסכם קופנהגן הלא מחייב משנת 2009, התחייבה יפן ליעד הפחתה שאפתני יותר של 25% מתחת לרמות 1990 עד 2020, בתנאי שכלכלות גדולות נוספות יציבו יעדים דומים.⁵



Biwa Lake, Japan, experiencing impacts from climate, Including shrimp and other species losses.¹ Photo: A-giau/wikipedia-GNU, available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Biwa_Lake.jpg

- 1 Climate Change: Impacts on Japan, "Not raining, pouring," Available at: <http://www.impacts.jp/en/water.html>.
- 2 United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php.
- 3 Econsense, "Fact Sheet: Renewable Energy," Available at: http://www.climate-policy-map.econsense.de/factsheets_download/factsheet-renewable-energy.pdf.
- 4 Sterk, Wolfgang, Marcel Braun, Constanze Haug, Katarina Korytarova, and Anja Scholten, "Ready to Link Up? Implications of Design Differences for Linking Domestic Emissions Trading Systems, 2006", Available at: http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wibeitrag/ready-to-link-up.pdf.
- 5 US Climate Action Network



א.י. התוכנית האוסטרלית להתמודדות עם שינוי האקלים

במשך זמן רב הייתה אוסטרליה המדינה המתועשת השנייה לארה"ב בלבד, שטרם אשררה את פרוטוקול קיוטו. אך עם כניסת ראש הממשלה החדש שלה לתפקידו לאחר הבחירות שהתקיימו בשלהי 2007, גישת המדינה כלפי שינוי האקלים השתנתה משמעותית, והיא אישרה את פרוטוקול קיוטו כמעט מיידית עם כניסתו לתפקיד. מחויבות אוסטרליה תחת פרוטוקול קיוטו, למעשה מאפשרת לה להגדיל את פליטות גזי החממה שלה ב-8% מהרמות של שנת 1990.¹ אולם בהינתן מצב שיעור עליית הפליטות הנוכחי של אוסטרליה, יהיה לה קשה לעמוד ביעד זה למעשה. בעקבות הסכם קופנהגן משנת 2009, התחייבה



Confluence of Murray and Darling Rivers, drying up due to climate change

Source: Antonov14, July 2007, available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:La_confluence_du_Murray_et_du_Darling_%C3%A0_Wentworth.JPG.

אוסטרליה להפחתת פליטות ב-5% מתחת לרמות 2005 (3.9% מתחת לרמות 1990) עד 2020 ללא תנאים מוקדמים. כמו כן, התחייבה אוסטרליה, בתנאי שתהייה פעילויות דומות של מדינות אחרות, להפחתת פליטות ב-15–25% מתחת לרמות 2005.

לפיכך אוסטרליה מתחילה ליישם ולהפעיל יותר ויותר אמצעי מדיניות להפחתת פליטות גזי החממה שלה. מכיוון שבמשך תקופת זמן משמעותית לא ננקטה שום פעולה פדרלית, לפני השינוי שחל בשנה שעברה החלו מחוזות ומדינות בתוך אוסטרליה לנהל מדיניות עצמאית. ניו סאות' וילס, לדוגמא, יצרה את אחת מתוכניות הסחר בפליטות גזי חממה הראשונות בעולם בשנת 2003.²





הכלי המרכזי לקראת פעולת אקלים פדרלית באוסטרליה יהיה יצירת תוכנית לאומית לסחר בפליטות (שתיקרא תוכנית הפחתת זיהום פחמן – Carbon Pollution Reduction Scheme) במקור, תכנית זו יועדה להכנס לתוקף ב-2010, אך באפריל 2010 החליטה ממשלת אוסטרליה להשהות את הטמעת CPRS עד לאחר שתסתיים תקופת ההתחייבות הנוכחית לפרוטוקול קיוטו, כאשר תהיה בהירות גדולה יותר בנוגע לפעילויות של כלכלות גדולות נוספות, בכללן ארה"ב, סין והודו. התוכנית אמורה לכלול התייחסות ל-75% מפליטות גזי החממה של אוסטרליה, כתוצאה מתהליכים תעשייתיים, ייצור אנרגיה, תחבורה ובעירה נייחת אחרת (כמו תחנות כוח, מפעלים תעשייתיים מסיימים). למגזר הייעור תהיה אפשרות להצטרפות וולונטרית, שמשמעותה שמגזר זה יוכל להשתתף וולונטרית אך אינו מחויב לעשות זאת.³

כדי להפחית פליטות במגזרים אחרים, שאינם כלולים בתוכנית הסחר בפליטות, תקנים פדרליים לשיפור התייעלות אנרגטית במבנים נכנסים לשימוש, וסיוע פדרלי מוענק לפריסה של מתקני אנרגיה סולארית. בנוסף, יש דרישה פדרלית חדשה לייצור 20% מאספקת החשמל ממקורות מתחדשים עד שנת 2020 (45,000 ג'יגהוואט שעה). דרישה חדשה זו מסתמכת על "יעד מחייב לאנרגיה מתחדשת", יעד קודם שנקבע בשנת 2000 ויישומו הוחל ב-2001. יעד זה דרש ייצור של 9,500 ג'יגהוואט חשמל ממקורות מתחדשים עד שנת 2010 (מספיק כדי לספק את צרכיהם של כארבעה מיליון איש). המטרה החדשה היא למעלה מפי 4 מהיעד הקודם.⁴

1 United Nations Framework Convention on Climate Change, Kyoto Protocol, Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.ph.

2 New South Wales Greenhouse Gas Reduction Scheme (NSW GGAS), Available at: <http://www.greenhousegas.nsw.gov.au/>

3 Australian Government, Department of Climate Change, "Carbon Pollution Reduction Scheme, Green Paper," July 2008, Available at: <http://www.climatechange.gov.au/greenpaper/index.html>.

4 Australian Government, Department of Climate Change, "Australia's Renewable Energy Target", Available at: <http://www.climatechange.gov.au/renewabletarget/index.html>.



ב. מדינות מתפתחות

במשך כמה עשורים לא תרמו רוב המדינות המתפתחות באופן משמעותי לגידול בפליטות גזי חממה. אולם כמה מהמדינות המרכזיות שנמצאות בשלבי תיעוש, בהן סין, הודו, ברזיל, מקסיקו ודרום אפריקה, הגבירו את הפליטות שלהן ככל שהכלכלות שלהן צמחו בתקופה האחרונה, והן כעת תורמות משמעותית לבעיה של שינוי האקלים העולמי. למעשה, על פי התחזיות בין השנים 2004 ו-2030, מדינות מתפתחות אלה ונוספות יפלטו יותר מ-75% מהעליה בפליטות גזי החממה¹, והן צפויות לעקוף את המדינות המתועשות במונחי פליטות גזי חממה עד שנת 2020 בקרוב². לפיכך פעולה בעולם המתפתח היא חיונית למאבק בשינוי אקלים עולמי.

מכיוון שמדינות מתפתחות פלטו פחות בראייה היסטורית, והן בעמדת נחיתות כלכלית יחסית למדינות המתועשות, על פי אמנם האקלים UNFCCC (ראה פרק 24), מדינות מתפתחות הן בעלות "אחריות משותפת אך מובדלת"³. בדומה, תחת פרוטוקול קיוטו (ראה פרק 24), למדינות המתפתחות (כלומר אלה שאינן כלולות בנספח 1) אין הגבלות מחייבות של פליטות (כלומר יעדים או מכסות), בעוד למדינות המפותחות (הכלולות בנספח 1) שאישרו את הפרוטוקול יש מחויבויות להפחתת פליטות גזי חממה. אך מדינות אלה מחויבות להגיש תוכניות פעולה לאומיות ומצאי פליטות גזי חממה. פרק זה מתאר כמה תוכניות פעולה כאלה.

על פי מפת הדרכים של באלי (ראה פרק 24) מ-2007, כל המדינות הכירו בתרומה הגוברת של המדינות המתפתחות לשינוי אקלים עולמי. לפיכך, המדינות המתפתחות הסכימו לנקוט ב"פעולות מיתון הולמות למדינה... בהקשר של פיתוח בר-קיימא, המתאפשרות ונתמכות באמצעות טכנולוגיה, מימון ובניית יכולות, באופן מדיד, בר-דיווח וניתן לאימות"⁴.

בהסכם עתידי, מכיוון שמדינות אלה הופכות להיות פולטות ניכרות של גזי חממה, יכול מאוד להיות שיהיו להן מחויבויות להפחית את פליטות גזי החממה שלהן. בינתיים, בנוסף לתוכניות הפעולה הלאומיות שהוזכרו לעיל, כמה ממדינות אלה, בהכירן בתרומתן לבעיה של התחממות עולמית, יזמו והחלו ליישם תוכניות ופעולות וולנטריות בנושא שינוי האקלים ותוכניות מדיניות לאנרגיות מתחדשות והתייעלות אנרגטית.

יש להדגיש כי המדינות המתפתחות אינן קבוצה הומוגנית כלל ועיקר. אך הכלכלות הגדולות שבהן, הנמצאות במגמת תיעוש מואצת ועלייה מתמדת ברמת פליטות גזי חממה, עשויות למחוק את ההישגים של המדינות המתועשות המפחיתות פליטות אם לא ייקחו על עצמן מגבלה כלשהי.

בהמשך מובא פירוט על כמה מהמדינות המפותחות. למידע על פליטות גזי החממה לכמה מהמדינות המתפתחות, ראה תרשים במבוא לפרק 6.





- 1 Pew Environment Group, *Global Warming: What you Need to Know, "Global Warming Action in the Developing World,"* Available at: <http://www.pewglobalwarming.org/resources/binder/pdf/international/DevelopingCountries.pdf>.
- 2 Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *"Limiting Global Climate Change to 2 Degrees Celsius: The Way Ahead for 2020 and Beyond,"* October 2007, Available at: <http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?mode=dbl&lang=en&ihtmlang=en&lng1=en,de&lng2=cs,da,de,el,en,es,et,fi,fr,hu,it,lt,lv,nl,pl,pt,sk,sl,sv,&val=441124:cs&page>.
- 3 *United Nations Framework Convention on Climate Change, Text of the Convention,* Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>.
- 4 *Bali Action Plan,* Available at: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cp_bali_action.pdf.



ב.i. סין

בשנים האחרונות הייתה סין פולטת גזי החממה השניה בגודלה בעולם, אחרי ארצות הברית (במונחי כל גזי החממה, ראה תרשים במבוא לפרק 6). בסוף אוקטובר 2008, בעת הצגת "המדריך הלבן"¹ בדבר "מדיניות סין ופעולות בנושא שינוי האקלים", הכריז בכיר סיני האחראי על מדיניות שינוי האקלים כי "בהתבסס על האינפורמציה הזמינה כיום, הפליטות הכוללות שלנו הן כבר שוות לאלו של ארה"ב"², כלומר סין כבר הדביקה את הפער. בנוסף, מאז 1990, הפליטות של סין עלו בכ-80%, והפליטות שלה צפויות לעלות עוד ב-65% עד 80% עד שנת 2020.³

מכיוון שיש לסין אוכלוסייה עצומה, הפליטות השנתיות שלה של פחמן דו-חמצני היו למעלה מפי 70 מהפליטות של ישראל בשנת 2004. אולם בחישוב פליטות לנפש, הנתון בישראל גבוה בערך פי 3 מזה של סין.⁴



Coal from Chinese mine being delivered to power plants
Source: AP/Ng Han Guan

סין יישמה מדיניות ותוכניות רבות הנוגעות לתעשייה ולמגזרים נוספים, שלהן היו תוצאות חיוביות מבחינת הפחתת פליטות גזי חממה. בתוכנית החומש ה-11 שלה, למשל, נקבע יעד לאומי להפחתת צריכת אנרגיה ל-20% מתחת לרמות 2005 עד שנת 2010. אבל בשנת 2006 הייתה סין רחוקה מהשגת יעד זה ב-4%.

תחומי מדיניות נוספים כוללים את הוצאתם משימוש של תחנות כוח ומפעלים תעשייתיים בלתי יעילים. תוכנית Top 1,000 Enterprises Program, שואפת לשפר את היעילות האנרגטית של 1,000 החברות הגדולות ביותר. בנוסף, יושמו מספר תוכניות להתייעלות של משתמש הקצה, בהן תיוג ותקני יעילות לשפר את היעילות האנרגטית של מוצרי צריכה, מכשירים חשמליים ובניינים.

במגזר התחבורה, תקני החיסכון בדלק של סין מחמירים יותר מאשר אלה של אוסטרליה וארה"ב. הם יושמו בשני שלבים: בתחילה תקנים היו מבוססים על משקל הרכב ונעו בין 8 ק"מ לליטר לרכבים כבדים יותר, עד כ-16 ק"מ לליטר לרכבים קלים. התקנים הוחמרו בשלב השני לכמעט 9 ק"מ לליטר לרכבים הכבדים ביותר וכ-18.5 ק"מ לליטר לקלים.⁵

בתחום האנרגיה המתחדשת, סין קבעה יעד של ייצור 15% מכלל האנרגיה שלה ממקורות אנרגיה מתחדשת עד 2020, 7% יותר מהיעד הנוכחי. ניתן יהיה להגיע ליעד זה באמצעות הרחבה מסיבית של ייצור אנרגיה מתחדשת עד כדי 137 ג'יגה וואט (GW). לשם כך ניתנים מספר תמריצים שיסייעו ביישום הפרויקטים, כגון הבטחת מחירי מינימום ו/או העדפות מס.⁶

סין מתכננת להגביר את יכולת ייצור האנרגיה הגרעיני שלה ל-40 GW עד שנת 2020, ולפתח תשתית נוספת לגז טבעי.⁷





בנוסף למדיניות הקיימת, סין הכריזה על "תוכנית שינוי האקלים הלאומית"⁸ הראשונה שלה ביוני 2007, בה מתוארות תוכניות מיתון והסתגלות, המגובות בפרסום הנייר הלבן שהוזכר לעיל: "מדיניות סין ופעולות בנושא שינוי האקלים".⁹ בנושאי מיתון כוללת התוכנית המלצות למגזרי הכלכלה השונים, בהן יותר שימוש באנרגיה מתחדשת וגרעינית. בנוסף היא ממליצה על פיתוח ופריסה של טכנולוגיות פחם נקיות. היא גם ממליצה על שיפור תקנות קיימות לחיסכון באנרגיה, והכנסת תיוג יעילות אנרגטית. התוכנית אף מציעה הסתת המבנה הכלכלי מהתעשייה אל עסקי היי-טק ושירותים, כדי לסייע בהפחתת פליטות גזי החממה. שינויי מומלצים גם בחקלאות וייעור, בדגש על פעולה וולונטרית. פסולת עירונית תופחת ותמוחזר.

חוץ מאמצעים אלה להתמודדות עם מיתון, בתוכנית נכללו מספר אמצעי הסתגלות, כגון הצורך לגידולי שדה עמידים יותר, שיקום ו/או שימור קרקעות, ופיתוח מוסדות ניטור ומחקר טובים יותר. בנוסף שואפת התוכנית להגביר את ההתייחסות המדעית והטכנולוגית לשינוי האקלים ולהגביר את המודעות הציבורית בנוגע להשפעות הפוטנציאליות של האקלים.¹⁰

אך בניגוד לכל תוכניות אלה, סין מקימה במוצע שתי תחנות כוח פחמיות מדי שבוע.¹¹ אם קצב זה ימשך, יתגמדו כל הפליטות העולמיות עד כה והאמצעים הננקטים על ידי המדינות האחרות יהיו חסרי ערך. כחלק מהדרישות של הסכם קופנהגן הלא מחייב מ 2009, התחייבה סין להפחית פליטות פחמן דו-חמצני יחסית לדולר של התל"ג שלה ב-40 עד 45% עד 2020, בהשוואה לבסיס הרמות ב-2005. סין אף התחייבה להגדיל את חלק הדלקים המתחדשים באנרגיה לצריכה עד כדי 15% ולהגדיל את כיסוי היערות ומלאי היערות. קשה לחזות את ההשפעה המלאה של התחייבויותיה של סין כיוון שקיימים שינויים בגדילת כלכלתה של סין, התלויה בגדילת התמ"ג הסיני, התחייבות זו יכולה לייצג כל גידול החל מ 15% ועד 204% של פליטות גזי חממה, בהשוואה לרמות 1990.

1 Chinese White Paper, "China's Policies and Actions for Addressing Climate Change," Available at: http://china.org.cn/government/news/2008-10/29/content_16681689.htm.

2 AlertNet, "China says greenhouse gases catch up with U.S.," Available at: <http://www.alertnet.org/thenews/newsdesk/PEK127081.htm>.

3 Pew Center on Global Climate Change, "Climate Change Mitigation Measures in the People's Republic of China," Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/International-Brief-China.pdf>.

4 Bacon, Robert W., and Soma Bhattacharya, "Growth and CO2 Emissions - How do different countries fare? 2007," Available at: <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/34721711.PDF>.

5 Pew Center on Global Climate Change, "Climate Change Mitigation Measures in the People's Republic of China," Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/International-Brief-China.pdf>.

6 The China Sustainable Energy Program, "Fact Sheet: China emerging as new leader in clean energy policies," Available at: <http://www.efchina.org/FNewsroom.do?act=detail&newsTypeId=1&id=107>.

7 Pew Center on Global Climate Change, "Climate Change Mitigation Measures in the People's Republic of China," Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/International-Brief-China.pdf>.

8 National Development and Reform Commission, People's Republic of China, *China's National Climate Change Programme*, 2007, Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/ChinaNationalClimateChangeProgramme%20June%2007.pdf>.

9 Chinese White Paper, "China's Policies and Actions for Addressing Climate Change," Available at: http://china.org.cn/government/news/2008-10/29/content_16681689.htm.

10 National Development and Reform Commission, People's Republic of China, *China's National Climate Change Programme*, 2007, Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/ChinaNationalClimateChangeProgramme%20June%2007.pdf>.

11 BBC, "China building more power plants," Available at: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/6769743.stm>.



ב.ii. הודו

פליטות גזי החממה השנתיות של הודו תורמות 5 אחוז לסך כל פליטות גזי החממה בעולם. היא פולטת יותר גזי חממה לשנה מאשר מדינות כמו גרמניה, איטליה וצרפת.¹ סך כל פליטות גזי החממה של הודו עלו ב-65% מ-1990 עד 2005, והן צפויות לעלות ב-70% נוספים עד 2020.²

בהשוואה לישראל, הודו פלטה בערך פי 16 פחמן דו-חמצני בשנת 2004. אך בחישוב לנפש, פליטות CO₂ בישראל היו כמעט פי 10 מאשר הפליטות לנפש בהודו.³

ביוני 2008 הכריז ראש ממשלת הודו על "תוכנית פעולה לאומית לשינוי אקלים" (National Action Plan on Climate Change – NAPCC), הכוללת 8 תוכניות ומערכי מדיניות לאומיים למיתון והסתגלות שיימשכו עד 2017. תוכנית יישום מפורטת נמצאת בפיתוח ואמורה להיות מוכנה עד דצמבר 2008. תוכנית זו כוללת חיזוק הון-סיכון, ופיתוח ויישום תוכניות ויעדים קונקרטיים, כולל:

- **אנרגיה סולארית:** הגברת ייצור באמצעים פוטו-וולטאיים ל 1,000 מגה וואט בשנה.
- **התייעלות אנרגטית:** חיסכון של 10,000 מגה וואט עד 2012 באמצעות היוזמות העכשוויות; הוספת תמריצים למכשירי חשמל יעילים אנרגטית בעתיד.
- **שימור מים:** שיפור יעילות השימוש במים ב-20% כדי להקל על המחסור במים.
- **ייעור:** הגברת הייעור מחדש על פני 60 מיליון דונם של קרקעות מנוונות.⁴

יוזמות מתמשכות נוספות כוללות הוצאה משימוש של תחנות כוח לא יעילות בשריפת פחם, ותיג ליידוע צרכנים ולעודד את השימוש הנרחב יותר במכשירים חשמליים יעילים אנרגטית. בתוכנית החומש נקבע יעד כולל לאנרגיה מתחדשת להגדלת נפח השימוש מ-13,000 מגה וואט⁵ ב-2008 ל-23,500 מגה וואט ב-2012. השימוש באנרגיה גרעינית צפוי לגדול פי חמש.⁶ בעקבות הסכם קופנהגן מ 2009, התחייבה הודו להפחתה של 20–25% מעוצמת הפליטות עד 2020. קשה לחזות את השפעתה המלאה של התחייבות זו כיוון שקיימים שינויים בגידול הכלכלי של הודו; התחייבות זו יכולה לייצג כל גידול החל מ87% ועד 277% של פליטות גזי חממה.

1 Pew Center on Global Climate Change, "International Emissions," Available at: <http://www.pewclimate.com/facts-and-figures/international>.

2 Pew Center on Global Climate Change, "Climate Change Mitigation Measures in India," Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/India-FactSheet-09-08.pdf>.

3 Bacon, Robert W. and Soma Bhattacharya, "Growth and CO2 Emissions - How do different countries fare?2007", Available at: <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/34721711.PDF>.

4 Pew Center on Global Climate Change, "Summary: India's National Action Plan on Climate Change," Available at: <http://www.pewclimate.com/international/country-policies/india-climate-plan-summary/06-2008>.

5 Government of India, Ministry of New and Renewable Energy, Available at: <http://mnes.nic.in/>.

6 Pew Center on Global Climate Change, "Climate Change Mitigation Measures in India," Available at: <http://www.pewclimate.com/docUploads/India-FactSheet-09-08.pdf>.





ב.iii. מקסיקו

מקסיקו תורמת 2 אחוז לפליטות העולמיות השנתיות של גזי חממה, כלומר סך כל הפליטות השנתיות שלה ברמה שווה למדינות כמו איטליה ובריטניה. במונחי פליטות CO₂, הפליטות של מקסיקו היו גבוהות יותר בערך פי 6 מאלה של ישראל בשנת 2004, בעוד הפליטות לנפש של ישראל היו גבוהות פי 3 מאלו של מקסיקו באותה שנה.

מקסיקו מסווגת כמדינה שאינה כלולה בנספח 1 תחת פרוטוקול קיוטו (ראה פרק 4.iii), ולפיכך אין לה יעדים מחייבים להפחתת פליטות. בתהליך המשא ומתן העולמי מקסיקו היא חלק מקבוצת היושרה הסביבתית – Environmental Integrity Group (EIG) (ראה פרק 4.iv) על קבוצות העבודה בתהליך האו"ם, קבוצה חדשה יחסית שכוללת גם את שווייץ ודרום קוריאה. המדינות ב-EIG נמצאות ברמת פיתוח כלכלי דומה זו לזו. ראוי לציין שמדינות אלה הן גם ברמת פיתוח דומה לזו של ישראל.

מקסיקו פרסמה "אסטרטגיה לאומית לשינוי האקלים" בשנת 2007. באופן כללי, מטרת האסטרטגיה להפריד בין ההתפתחות המשולבת של כמות הפליטות עם צמיחה כלכלית, והיא מתמקדת בעיקר בצעדי מיתון פליטות. אפשרויות המיתון כוללות התייעלות אנרגטית, הרחבת ביו-דלקים, ייעור ושימוש יעיל יותר בדשן כימי בחקלאות. אם יישומו במלואם כל האמצעים המוצעים, תוצאתם תהיה הפחתה בפליטות של כמעט 107 מיליון טון במונחי CO₂ מדי שנה עד 2014.¹

כדי להסתגל להשפעות הצפויות של שינוי האקלים, מקסיקו מתכננת לקדם "פיתוח יכולות" בתחומים כמו ניהול משאבי מים. היא מתכננת גם לחזק את מאמצי המחקר. למרות האמצעים שהיא מקדמת בעצמה, מקסיקו גם מבקשת סיוע בינלאומי בתחומים אלה.

בנוסף, יש במקסיקו חוק אנרגיות מתחדשות, הקובע יעד של הפקת 8% מסך כל ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות עד שנת 2012. בהתאם להסכם קופנהגן משנת 2009, אימצה מקסיקו מערכת מיתון ונקטה פעולות הסתגלות המוכרות כתכנית מיוחדת לשינוי אקלים להשגת הפחתה שנתית של 51 מגה טון של פחמן דו חמצני עד 2010, בהשוואה לתסריט עסקים-כרגיל. כמו כן, מתכוונת מקסיקו להפחית את כמות פליטות גזי החממה הכוללת שלה ב 30% בהשוואה לתסריט עסקים-כרגיל עד 2020, בתנאי שתקבל תמיכה כלכלית וטכנית מתאימה.

1 Inter-American Development Bank (IDB), "IDB Supports Climate Change Agenda in Mexico, 11" November 2008, Available at: <http://www.iadb.org/news/detail.cfm?Language=English&id=4861>.



ב.iv. ברזיל

ברזיל, האחראית ל-3% מסך הפליטות העולמיות השנתיות של גזי חממה, היא אחת הפולטות הגדולות בעולם, וכמות הפליטה שלה היא ברמה דומה לזו של גרמניה וגבוהה יותר מזו של קנדה.¹

בין "הפולטות העיקריות" בקרב המדינות המתפתחות, ברזיל היא הבאה ברשימה אחרי סין (שעומדת על 17% מפליטות גזי החממה השנתיות העולמיות, ראה תרשים במבוא לפרק 6) והודו (5% מפליטות גזי החממה השנתיות). בנוסף, פליטות הפחמן הדו-חמצני השנתיות היו גבוהות פי 4 מאלה של ישראל בשנת 2004. אולם בחישוב פליטות לנפש, פליטות CO₂ של ברזיל היו רק כחמישית מהנתון של ישראל באותה שנה.² ברזיל טרם הכריזה על מדיניות אקלים, אך היא מתכננת לעשות זאת בעתיד. תוכנית זו מעוכבת כעת בשל העדר פירוט מספק ליעדים מגזריים להפחתת אינטנסיביות הפליטות, ויעדים מספקים להפחית למעשה את שיעור ברוא היעירות באמזונס.³



Source: http://farm1.static.flickr.com/89/235613964_d5b6db1eb1.jpg?v=0

בנוגע לייצור חשמל, ברזיל מתכנן להרחיב את השימוש שלה באנרגיות מתחדשות, למשל באמצעות ביו-מסה, אנרגיה הידרו-אלקטרית ואנרגיית רוח בשני שלבים עד 2020, כשהיעד הוא ייצור 10% מסך החשמל שלה ממקורות מתחדשים.⁴

במגזר התחבורה שלה, ברזיל נמצאת בחזית הפיתוח והשימוש בדלקים חלופיים, שלהם פליטות גזי חממה פחותים משמעותית מאשר דלק. עוד משנת 1975, ממשלת ברזיל יישמה תוכנית ביו-דלק לאומית לקידום השימוש באתנול שמקורו בעיקר מקנה סוכר. אחרי בעיות שהיו בתוכנית בשל ירידת מכירי הדלק, עליית מחירי הסוכר וגירעון תקציבי בשנות ה-80 המאוחרות, תוכנית האתנול הלאומית נזנחה בהדרגה בשנות ה-90 של המאה העשרים. אך הממשלה תמכה באתנול ע"י קביעת דרישת מינימום (תקנים) לשיעור ערבוב האתנול בדלק.⁵ כיום תקן המינימום הוא ל-25% אתנול בדלק (E25).⁶ סוג תקן זה הניח את הבסיס לשימוש ברכבי מערכות דלק גמישות (כלומר רכבים המונעים בדלק





מעורב אתנול, עד שיעור של 85% אתנול (E85).⁷ כיום יש בברזיל 23 מיליון כלי רכב, ואתנול מהווה \$40 מאספקת הדלק.⁸

רכבי דלק גמיש Flexible Fuel Vehicles (FFVs) מהווים כיום 12% מצי הרכב הקל של ברזיל, וצפי כי עד שנת 2020, כל הרכבים הקלים יהיו מסוג זה,⁹ ו-70% מאספקת הדלק תסופק באמצעות אתנול.¹⁰ דלק מעורב אתנול (E85) הוא בעל שיעור פליטות גזי חממה נמוך משמעותית ויכול להפחית את הפליטות בכמעט 65% לעומת דלק רגיל, ודלק מעורב באתנול מקנה סוכר יכול אף להביא להפחתה של 80% ויותר לאורך כל חיי המוצר, ולפיכך צפויה השפעה עצומה על פליטות גזי החממה של ברזיל ממגזר התחבורה.¹¹ ¹² בדצמבר 2009, חתם ראש ממשלת ברזיל לואיס סילבה על חקיקה מקומית הדורשת הפחתות פליטות של 36.1–38.9% מתחת לתסריט העסקים-כרגיל עד 2020. ברזיל הגישה יעדים דומים לאלו של ארה"ב בהתחייבות הגלובלית שלה כחלק מהסכם קופנהגן.¹³

- 1 Pew Center on Global Climate Change: "International Emissions," using chart from International Energy Agency and EPA 2006 Emissions Data, Available at: <http://www.pewclimate.com/facts-and-figures/international>.
- 2 Bacon, Robert W. and Soma Bhattacharya, "Growth and CO2 Emissions - How do different countries fare?2007", Available at: <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/34721711.PDF>.
- 3 Point Carbon, "Brazil delays release of national climate change plan,24 " September 2008, Available at: <http://www.pointcarbon.com/news/1.976149>.
- 4 Center for Clean Air Policy, "Greenhouse Gas Mitigation in China, Brazil and Mexico: Recent Efforts and Implications," Available at: http://www.ccap.org/docs/resources/64/Developing_Country_Unilateral_Actions_2007_Update.pdf.
- 5 FAO/GBEP, "A review of the current state of Bioenergy development in G8+5 Countries,2007 ", Available at: <http://www.fao.org/docrep/010/a1348e/a1348e00.htm>.
- 6 Brazil, Ministry of Agriculture, Available at: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1788>.
- 7 Dias de Oliveira, Marcelo, Burton E. Vaughan and Edward J. Rykiel Jr. "Ethanol as Fuel,2005 ", Available at: <http://www.wilsoncenter.org/news/docs/ethanol%20as%20a%20fuel.pdf>.
- 8 Xavier, Marcus Renato, "The Brazilian Sugarcane Ethanol Experience,2007 ", Available at: <http://cei.org/gencon/025,05774.cfm>.
- 9 Nunes, Antonio Jr., "Developing the EV market in Brazil,2007 ", Available at: http://www.inee.org.br/down_loads/veh/DevelopingTheEVMarketInBrazil.pdf.
- 10 Center for Clean Air Policy, "Greenhouse Gas Mitigation in China, Brazil and Mexico: Recent Efforts and Implications," Available at: http://www.ccap.org/docs/resources/64/Developing_Country_Unilateral_Actions_2007_Update.pdf.
- 11 OECD, "Biofuel Support Policies - An Economic Assessment,2008 ", Available at: http://www.oecd.org/document/3/0,3343,de_34968570_34968855_41012419_1_1_1_1,00.html.
- 12 Michael Wang, "Energy and Greenhouse Gas Emissions Impacts of Fuel Ethanol,2005 ", Available at: www.anl.gov/Media_Center/News/2005/NCGA_Ethanol_Meeting_050823.ppt.
13. USCAN



ב.v. דרום קוריאה¹

בשנת 2004, הרפובליקה של קוריאה הייתה במקום התשיעי ברשימת פולטות פחמן דו-חמצני הגדולות בעולם, עם כמעט 500 מיליון טון של CO_2 , יותר מאשר פי 7 מסך פליטות ה- CO_2 של ישראל. לעומת זאת, בחישוב פליטות לנפש, בשנת 2004 היו הנתונים כמעט שווים בין שתי המדינות, בישראל 10.04 טון פליטות CO_2 לנפש, לעומת 10.43 בקוריאה.

הרפובליקה של קוריאה החלה את מאמציה להילחם בשינוי האקלים בשנת 1998. ב-2008, ממשלת קוריאה השיקה את תוכנית הפעולה הלאומית הרביעית שלה, הכוללת אמצעי הפחתת פליטות במגזרים השונים של הכלכלה שלה. עד כה לא נקבעו יעדי הפחתת פליטות ממשיים. כדי להשיג הפחתת פליטות, הממשלה מסתמכת בעיקר על פעילות וולונטרית, ומתכננת לתמוך כלכלית בתעשיות שמפחיתות את הפליטות שלהן.

דרום קוריאה מתכננת להגביר את השימוש שלה באנרגיות מתחדשות מ-2.3% ב-2006, ל-5% ב-2011 ו-9% ב-2030. בעקבות הסכם קופנהגן ב-2009, התחייבה דרום קוריאה להפחתת הפליטות שלה ב-30% מתחת לתסריט העסקים-כרגיל עד 2020.²

1 Republic of Korea, Environmental Ministry, "Korean Government Decided the 4th Comprehensive Measures for Climate Change,"

Available at: http://eng.me.go.kr/docs/news/hotissue/hotissue_view.html?seq=48.

2. USCAN





ג. יוזמות אמריקניות

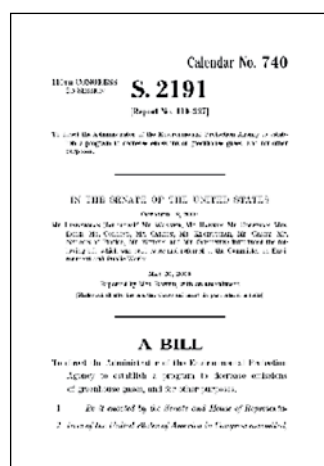
1. חקיקה בבית הנבחרים האמריקני

ביולי 2009, העביר הקונגרס האמריקני את הצעת החוק לאנרגיה אמריקנית נקיה ובטוחה.

(H.R.2454, the American Clean Energy and Security Act (ACES) הצעה זו היא החקיקה הראשונה בתולדות ארה"ב שתקבע גבול מחייב לפליטת גזי חממה.

להלן הסיכום ממכון המשאבים העולמי, ACES המכיל ארבעה יסודות מרכזיים:

- דרישת אנרגיה נקייה, המכוונת להציב סטנדרטים חדשים לייצור אנרגיה, ולהאיץ פיתוח והטמעת טכנולוגיות אנרגיה נקייה כגון אנרגיה מתחדשת, תכניות התייעלות אנרגטית ולכידת פחמן.
- דרישת יעילות המספקת מימון לתכניות התייעלות אנרגטית, וקביעת תקני בנייה ירוקים יותר, כמו גם סטנדרטים ליעילות מוצר.
- תכנית מכסות סחירות הקובעת מכסות מחייבות של 87 אחוזים מפליטות גזי החממה בארה"ב כולל במגזרי אנרגיית החשמל, הנפט, הגז וכן בתעשייה הכבדה.
- מדדים מכוונים להקלת המעבר לכלכלה דלת פחמן על ידי מתן סיוע לאלו המושפעים מהמכסות - כולל תעשייה, מגזרים בכוח העבודה של ארה"ב, ובתי אב בעלי הכנסה נמוכה; בין אלה נכללת גם תמיכה לתכניות שינוי אקלים בין לאומיות.¹



Source: http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=110_cong_bills&docid=f:s2191rs.txt.pdf

תחת תכנית ACES למכסות סחירות, תפחית ארה"ב את הפליטות שלה ממקורות הנתונים למכסה עד 2020 ב-17% מתחת לרמות שנרשמו ב-2005, וב-83% מתחת לרמות שנרשמו ב-2005 עד 2050. בנוסף, דרישות משלימות כגון שימור יערות במדינות מתפתחות וקיצוזים בין לאומיים אחרים היכולים להגדיל את רמות הפליטה האמיתיות של ארה"ב מעל ליעד השאפתני הנ"ל.

הקצבות פליטות יחולקו בכדי לסייע לתעשיות ולצרכנים במעבר לכלכלה נמוכת פחמן. 76% מההקצבות בין 2012 ו-2025 מיועדים לטובת הצרכן ולתועלת הציבור, יחד עם הדרישה שתועלת זו תועבר לצרכנים כדי לחצוץ כנגד גידול במחירי האנרגיה.² עם זאת, הקצאת ההקצבות תישאר מקור לויכוח. קבוצות



אמריקניות הפועלות למען איכות הסביבה מאמינות כי התעשייה עדיין מקבלת סיוע רב מדי; בכל שנות התכנית, 40% מההקצבות נמכרות במכירה פומבית ו-60% מחולקות בחינם.³

2. חקיקה בסנאט האמריקני

בעקבות מעבר ACES, הציגו הסנאטורים ג'ון קרי (נציג מסצ'וסטס) וברברה בוקסר (נציגת קליפורניה) את הצעת החוק למשרות אנרגיה נקייה ואנרגיה אמריקנית S. 1733, the Clean Energy Jobs and American Power Act, לסנאט האמריקני בספטמבר 2009. הצעת קרי-בוקסר דומה מאוד ל-ACES, אף על פי שהצעה זו מכילה מספר הבדלים משמעותיים. מטרות הפחתת הפליטות, לדוגמא, גדולות יותר - תידרש הפחתה של 20% בפליטות עד 2020. בנוסף, הצעת קרי-בוקסר שונה ביחסה להקצאת הקצבאות; 10% מההקצבות יימכרו במכירה פומבית מדי שנה, ויגדלו ל-25% עד 2040, כך שתכנית הפחתת הפליטות לא תוסיף לגרעון התקציב האמריקני.

חלוקת ערך ההקצבה למטרות אחרות תילקח בחשבון רק לאחר שיינתנו הקצבות אלה. זאת ועד, החקיקה יוצרת "מאגר יציבות שוק" שניתן להציע למכירה פומבית במידה ומחירי הפחמן יפלו מתחת למחיר סף מסויים (\$28 לטון).⁴

הצעת חוק נוספת, שהציגו הסנאטורים מריה קנטוול (נציגת וושינגטון) וסוזן קולינס (נציגת מרילנד) בדצמבר 2009 היא החוק להגבלות פחמן ואנרגיה מתחדשת באמריקה S. 2877, the Carbon Limits and Energy for America's Renewal Act (CLEAR).⁵

חוק ה-CLEAR מציג תכנית "מכסות-ו-דיבידנד", יותר מאשר תוכנית מכסות סחירות. תחת חקיקה זו, ניתן להגביל פליטות ברמות של שנת 2012. 100% הקצבות פליטה יימכרו במכירה פומבית, ו-75% מרווחי המכירה יוחזרו לצרכנים כ"דיבידנד אנרגיה בטוחה". 25 האחוזים הנותרים מרווחי המכירה יופנו ל"קרן נאמנות להשקעה מחדש באנרגיה נקייה", תחת ניהולו של משרד האוצר האמריקני להשקעה באנרגיה נקייה ותכניות יעילות.⁶

אף כי חוק CLEAR מכיל מטרות דומות להצעת האוס (17% עד 2020 ו-80% עד 2050 בהשוואה לרמות הבסיס מ-2005), לאחר ניתוח ההצעות, הוצע כי המנגנון שכוללת החקיקה אינו חזק דיו כדי להגיע ליעדים אלו, ופליטות גזי חממה רק יופחתו באחוז אחד מתחת לרמות 2005 עד 2020 ו-63% עד 2050.⁶

במאי 2010, הסנאטורים ג'ון קרי (נציג מאסצ'וסטס) וג'וסף ליברמן (נציג קונטיקט) הפיצו את טיוטת הדיון בהצעת חוק אקלימית מקיפה בשם "החוק לאנרגיה אמריקנית" (APA). החוק מיועד להפחית פליטות לכל רוחב הכלכלה האמריקנית, 4.75% עד 2013, 17% עד 2020, 42% עד 2030, ו-83% עד 2050 דרך ייסוד תכנית מכסות סחירות. מגזרי החשמל והתחבורה ייכנסו לתכנית המכסות עד 2013, ומפיצי גז כמו גם תעשיות אחרות יקבלו על עצמם מכסות עד 2016. בדומה לגישת CLEAR, הקצבות הפליטות יופנו לקיזוז מחירי אנרגיה עולים בין 2013 ל-2030. ניתן לציין, כי APA גם מאפשר למדינות לאסור





על קידוחי נפט ימיים מחוץ לגבולות חופי המדינה. החקיקה לא הוצגה בצורה רשמית לסנאט.⁷

3. תקנת הסוכנות להגנת הסביבה (EPA)

באפריל 2009, כשמאמצים בקונגרס התנהלו באיטיות, הסוכנות להגנת הסביבה, בניהולה של ליסה פי. ג'קסון, החלה להסדיר את נושא גז הפחמן הדו חמצני וחמישה סוגים נוספים של גזי חממה. פסיקת בית המשפט העליון ב-2007 הורתה לסוכנות להגנת הסביבה לחקור האם גזי חממה מסוכנים לבריאות האדם. לאחר שנקבע כי גזי חממה אלה אכן מסכנים את בריאות הציבור ורווחתו, הכריזה הסוכנות להגנת הסביבה כי היא תסדיר את פליטות הגזים הללו במסגרת חקיקת האויר הנקי.⁸

עד עתה, לא התוותה הסוכנות יעדים ספציפיים או אמצעים להסדרת פליטות גזי חממה. ההחלטה שנויה במחלוקת, שכן רבים חוששים מהשפעת החקיקה, המונחתת מלמעלה למטה, על הכלכלה בארה"ב. מחוקקים הציעו פתרונות גם בקונגרס וכן בסנאט כדי לחסום הסדרת פליטת גזי חממה תחת חוק האויר הנקי; 40 סנאטורים כבר נתנו את חסותם להחלטת הסנאט.⁹ בנוסף, שמונה סנאטורים ממדינות בעלות תעשיות פחם כבדות שיגרו מכתב לג'קסון בפברואר 2010 המביע "דאגות כלכליות חמורות ודאגות לבטיחות האנרגיה".

למרות זאת, גם ג'קסון וגם הנשיא אובמה ציינו במפורש כי הם מעדיפים שהקונגרס יוביל את המהלך, הסוכנות להגנת הסביבה החלה לנסח קוי יסוד להסדרת גזי החממה, ונדמה כי היא מוכנה להוביל את החקיקה במידה והקונגרס לא יוכל להעביר חוק אקלים אפקטיבי.

1. World Resources Institute. A Closer Look at the American Clean Energy and Security Act. <http://www.wri.org/stories/2009/07/closer-look-american-clean-energy-and-security-act>
2. Ibid.
3. Pew Center on Global Climate Change. "Climate Policy Memo #4: Allowance Distribution Under the American Clean Energy and Security Act (Waxman-Markey)." <http://www.pewclimate.org/policy-memo/allowance-distribution-under-waxman-markey>
4. Pew Center on Global Climate Change. Summary of the Clean Energy Jobs and American Power Act (S. 1733) as Passed by the EPW Committee. <http://www.pewclimate.org/short-summary/clean-energy-jobs-american-power-act-epw-passed>
5. World Resources Institute. "WRI Summary of the Carbon Limits and Energy for America's Renewal Act." http://pdf.wri.org/wri_summary_clear_act_2010-02-17.pdf
6. World Resources Institute. "Emission Reductions Under Cap-and-Trade Proposals in the 111th Congress." http://pdf.wri.org/usclimatetargets_2009-12-17.pdf
7. Pew Center on Global Climate Change. "Summary of the American Power Act (Kerry-Lieberman)." <http://www.pewclimate.org/docUploads/Kerry-Lieberman-short-summary.pdf>
8. Broder, John M. "E.P.A. Clears Way for Greenhouse Gas Rules. NYTimes.com. 17 Apr 2009
9. US Climate Action Network. Stop the Dirty Air Act. <http://www.usclimatenetwork.org/policy/dirty-air-act-amendment>; Walsh, Bryan. "EPA Prepares to Take the Lead on Regulating CO2." Time.com. 23 Feb 2010

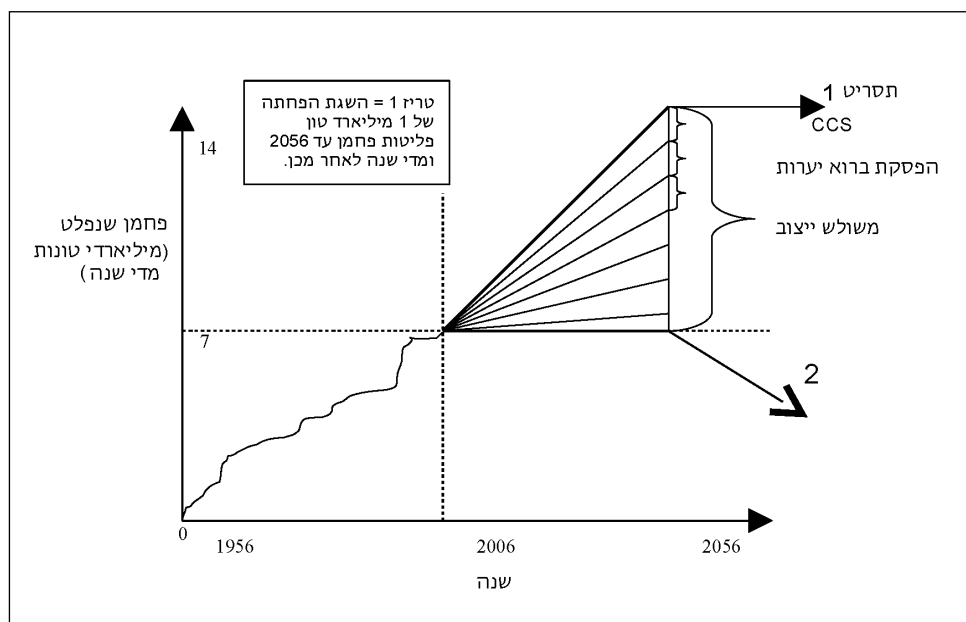
ד. גישת ה"טריזים" של סוקולוו ופקאלה¹

Socolow and Pacala's Wedges Approach

גישת הטריזים הוצגה ע"י שני מדענים מאוניברסיטת פרינסטון, רוברט סוקולו וסטיבן פקאלה, כדי להמחיש כי ניתן לייצב את ריכוזי פליטות גזי החממה באטמוספירה ולמתן את ההשפעות הצפויות של שינוי האקלים באמצעות יישום טכנולוגיות שכבר קיימות.

לשיטתם, נבחנים שני מסלולים שונים לפליטות פחמן עתידיות זה לעומת זה. על פי תסריט הפליטות הראשון (בתרשים להלן), תסריט "עסקים כרגיל", לא ננקטת שום פעולה והפליטות ממשיכות לעלות מהרמה הנוכחית של 7 מיליארד טון פחמן מדי שנה, בהינתן קצב הגידול הנוכחי, ל-14 מיליארד טון פחמן מדי שנה בשנת 2056. בתסריט השני, לעומתו, הפליטות מוקפאות ברמתן הנוכחית למשך 50 השנים הבאות ומופחתות לאחר מכן. ההבדל בין שני התסריטים האלה נקרא "משולש הייצוב".

בהמשך מחולק משולש הייצוב לשבעה "טריזים", כאשר כל טריז הוא יחידת פעילות במשך תקופת זמן.² כל "טריז" מייצג את הפחתת פליטות הפחמן מדי שנה, או הפחתה בכמות סך כל פליטות הפחמן בחמישים שנה בהשוואה לתסריט הראשון, במקרה זה, של קביעת נתיב להפחתת פליטות של מיליארד טון פחמן עד שנת 2056 (וכל שנה לאחר מכן). לפיכך, כדי להשיג את ההפחתה הדרושה של 7 מיליארד טון של פליטות פחמן מדי שנה בשנים 2056 והלאה, יש לזהות וליישם 7 "טריזים", כלומר אמצעים מעשיים להפחתת פליטות.





על כל אחד מהטריזים לעמוד בשתי דרישות: הפחתת הפליטות חייבת להיות תוצאה של מדיניות פחמן מכוונת, מכיוון שתחזיות הפליטות הנוכחיות כבר כוללות כמה שיפורים באינטנסיביות הפחמן של הכלכלה; שנית, ניתן להשתמש רק באסטרטגיות המערבות טכנולוגיות שכבר זמינות בשימוש מסחרי במקום כלשהו בעולם. הטכנולוגיות ואמצעי המדיניות העומדים בדרישות אלה רבים ומגוונים, ונעים בין לכידת פחמן ואחסונו (Carbon Capture and Storage – CCS, ראה פרק 2.4.4) מפליטות מתחנות כוח פחמיות דרך עצירת ברוא היערות ועד התייעלות אנרגטית. בראייה זו, כל אחד מהטריזים הוא בר-יישום בהתבסס על טכנולוגיות שכבר קיימות ואף צפויות להשתכלל בעתיד, ולפיכך בהתייחסות כוללת ניתן לעמוד ביעד ייצוב ריכוז גזי החממה באטמוספירה.

השגת הפחתת פליטות בקנה מידה זה תדרוש מאמצים ניכרים ומשמעותיים מכל המגזרים, אך כאלה שניתנים ליישום. למשל, ברמה העולמית יש להגביר את ייצור החשמל הסולארי פי 700 כדי להחליף ייצור חשמל באמצעות פחם; יש להפחית את צריכת החשמל בבתים, משרדים וחנויות ב-25%; יש לייעל את ניצול הדלק של שני מיליארד מכוניות מ-13 ק"מ לליטר לכ-26 ק"מ לליטר.

בדגמים חדשים יותר של הגישה מוצגים שמונה טריזים, מכיוון שפליטות הפחמן גדלו בינתיים.

1 Socolow, Robert H. and Stephen W. Pacala, "A Plan to Keep Carbon in Check," *Scientific American*, September 2006.

Available at: <http://www.princeton.edu/mae/people/faculty/socolow/socdoc/carbonincheck.pdf>.

2 Socolow, Robert, Stephen Pacala and Jeffrey Greenblatt, "Wedges: Early Mitigation with Familiar Technology," Princeton University, New Jersey, USA, 29 June 2004, Available at: http://www.princeton.edu/~cmi/research/ghgt/GHGT-7_poster_color_figures_7-1-04.pdf.



ה. יוזמות נוספות

חלק זה מכיל יוזמות וגישות שאינן חלק מהתהליך הרשמי של האו"ם או מנגונים רשמיים אחרים. אולם יש בהם שיטות חדשניות להפחתת פליטות גזי חממה, והם מניבים תוצאות קונקרטיות.

ה.i. היוזמה העולמית של קלינטון¹

Clinton Global Initiative

נשיא ארה"ב לשעבר ביל קלינטון יצר קרן שמטרותיה לטפל בכמה נושאים עולמיים מרכזיים. הקרן שואפת לחזק את היכולת של אזרחים בארה"ב וברחבי העולם "לעמוד באתגרים של תלות-גומלין עולמית". אחד מהנושאים שהקרן תמכה בהם בדרכים שונות הוא שינוי האקלים העולמי, וזאת באמצעות שני מסלולים: היוזמה העולמית של קלינטון Clinton Global Initiative המתוארת להלן, ויוזמת האקלים של קלינטון Clinton Climate Initiative המתוארת בפרק העוסק ביוזמות מקומיות (ראה פרק 6.iii).

בכוונת היוזמה העולמית של קלינטון לקבץ יחד ראשי מדינות, מנהיגים דתיים, מנהלים עסקיים, מומחים אקדמיים ואישים אחרים כדי לפתור את האתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני האנושות – בתחום שינוי האקלים העולמי ונושאים נוספים (בהם בריאות, חינוך, ועוני בעולם). המשתתפים נדרשים להתחייבות ממשית כדי להתמודד עם בעיות אלה באמצעות פרויקטים מעשיים, ומדי שנה הם מדווחים כדי לקבוע האם עמדו בהתחייבותיהם הראשוניות. היוזמה מסייעת למשתתפים בה למצוא שותפים, אבל אינה מספקת סיוע כספי. יוזמת CGI החלה בשנת 2005, ועד כה החברים בה ביצעו כ-1,000 התחייבויות בכל התחומים השונים המטופלים ע"י יוזמה זאת, בשווי של למעלה מ-30 מיליארד דולר ביותר מ-150 מדינות. הפרויקטים העוסקים באקלים יסייעו להימנע מפליטות או להפחית יותר מ-40 מיליון טון של פליטות גזי חממה.

היוזמה מספקת הזדמנות למנהיגים ישראלים להתחייב להפחית פליטות גזי חממה – כמו גם התחייבויות קשורות להתייעלות אנרגטית ו/או אנרגיה מתחדשת – ולהכריז על פרויקטים כדי לעמוד ביעדים באמצעות תוכנית עולמית זו.

1 Clinton Global Initiative, Available at: www.clintonglobalinitiative.org.





ה.ii. אל גור: "אמת מטרידה" והברית להגנת האקלים¹

Al Gore's "Inconvenient Truth" and the Alliance for Climate Protection



Source: <http://www.climatecrisis.net/downloads/images/poster.jpg>

הברית להגנת האקלים נוסדה ע"י זוכה פרס נובל וסגן נשיא ארה"ב לשעבר אל גור. הארגון משמש "לשכנע אנשים בדבר החשיבות, הדחיפות וההיתכנות של אימוץ ויישום פתרונות אפקטיביים ומקיפים למשבר האקלים".

מאז הקמת הברית להגנת האקלים ב-2006, הדריך פרויקט האקלים למעלה מ-2,300 מתנדבים בארה"ב, אוסטרליה, קנדה, הודו, ספרד ובריטניה להציג את המצגת של אל גור על התחממות כדור הארץ, שמתארת את המדע שמאחורי שינויי האקלים והתפרסמה בסרטו זוכה האוסקר "אמת מטרידה". עד מאי 2008 למעלה מ-15,000 מצגות כאלה הועברו ע"י המציגים השונים והגיעו לקהל של למעלה ממיליון איש ברחבי העולם, בהם תלמידים בבתי ספר בישראל.

במרץ 2008 השיק הארגון קמפיין בן שלוש שנים בהיקף 300 מיליון דולר, שנועד לדרבן אמריקאים לדרוש הפחתות משמעותיות בפליטות גזי חממה, במאמץ לקדם את המחוקקים לקראת פעולה מהירה בנושאי מדיניות אקלים מקומית ועולמית. הקמפיין שנקרא "WE" מתכנן להשתמש בפרסומות, מודעות במגזינים, רשתות חברתיות ושותפויות עם ארגונים כמו קבוצות סטודנטים/נוער (כגון ארגון הצופות באמריקה) וארגוני עובדים (למשל איגוד עובדי הפלדה של אמריקה) לגייס 10 מיליון מתנדבים. קמפיין זה הוא אחד מהמערכות הציבוריות הגדולות והיקרות ביותר בהיסטוריה של ארה"ב.²

1 Alliance for Climate Protection, Available at: <http://www.climateprotect.org/about/alliance>.

2 Information on "WE" campaign, Available at: http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/03/30/AR2008033001880_pf.html.



1. יוזמות מקומיות

כ-75% מפליטות גזי החממה בעולם מתרחשות בערים. לפיכך, להלן כמה דוגמאות של יוזמות מקומיות המציגות מנהיגות מרחבי העולם המתייחסות לבעיה קריטית זו. ערים ישראליות, בעיקר הגדולות שבהן, לוקחות חלק בהתארגנות המתוארת להלן, ויכולו אף ליהנות מהתועלות של תוכניות כאלה בעתיד.

1.1. ערים להגנת האקלים

CCP: Cities for Climate Protection

קמפיין של ICLEI – שלטון מקומי לקיימות Local Governments for Sustainability

ICLEI היא רשת בינלאומית של ערים שנוסדה בשנת 1990, ומטרתה לקדם פיתוח מקיים (sustainable) יותר ברמה המקומית.¹ היא מורכבת מלמעלה מאלף רשויות מקומיות, המייצגות למעלה מ-300 מיליון איש ברחבי העולם. ל-ICLEI משרדים אזוריים באירופה, ארה"ב, אמריקה הלטינית, אפריקה, אסיה ואוסטרליה, ומשימתה היא "לבנות ולשרת תנועה עולמית של שלטון מקומי כדי להשיג שיפורים מוחשיים בקיימות העולמית, עם התמקדות מיוחדות בתנאים סביבתיים באמצעות פעולות מקומיות מצטברות". הארגון מספק ייעוץ טכני, הדרכה ושירותי מידע כדי לבנות יכולות, לחלוק ידע ולתמוך ברשויות מקומיות.



Source: <http://www.cityofkingston.ca>

קמפיין ערים להגנת האקלים של ICLEI (Cities for Climate Protection Campaign – CCP) תורם ישירות לאמנת האו"ם לשינוי האקלים באמצעות סיוע לשלטון המקומי להפחית את פליטות גזי החממה בתחומו, לשפר את איכות האוויר ולחזק את הקיימות העירונית. למעלה מ-650 רשויות מקומיות מרחבי העולם המייצגות מגוון מדינות, בהן אנגליה, גרמניה, אוסטרליה, דרום אפריקה ויפן – וגם ישראל – משלבות בתהליכי קבלת ההחלטות שלהן אמצעים למיתון שינוי האקלים.² כל עיר חברה בקמפיין CCP העבירה החלטה במוסדות העירוניים, המחייבת אותה להפחית פליטות גזי חממה.

בנוסף להפחתת פליטות גזי חממה, נהנות ערים השותפות לקמפיין זה מתועלות ממשיות נוספות, בהן, הפחתת עלויות חשמל ודלק לרשויות מקומיות, לצרכנים ולעסקים; שיפור באיכות האוויר המקומי; ופיתוח כלכלי ומקומות עבודה חדשים.





כל תוכנית עירונית מקשרת בין פעולה מקומית למטרות ויעדים מבוססים ברמה העולמית כגון אלה של סדר יום 21 (Agenda 21), ועידת ריו, יעדי הפיתוח של המילניום ותוכנית היישום של יוהנסבורג (של הפסגה העולמית לפיתוח בר קיימא – World Summit on Sustainable Development – WSSD) ואמנת המסגרת של האו"ם לשינוי האקלים.

תוכניות וקמפיינים מרכזיים נוספים של ICLEI כוללים:

- **קמפיין סדר יום מקומי 21** שעוזר לעיריות לקבוע סדרי עדיפויות מקומיים לקיימות ויישום תוכניות פעולה ארוכות טווח.
 - **קמפיין מים** שמטרתו לשפר את איכות המים המקומית, שימורם ונגישות אליהם.
 - **תוכנית רכש מקיים** משלבת קריטריונים סביבתיים וחברתיים בתהליכי הרכש.
 - **תוכנית הניהול המקיים** מסייעת לעיריות להתייחס לנושאים סביבתיים, חברתיים וכלכליים בתהליכי קבלת ההחלטות שלהם.
- בישראל הצטרפו הערים הגדולות החברות בפורום ה-15 ומספר ערים נוספות לקמפיין הערים להגנת האקלים, ראו פירוט נוסף על ניהול התוכנית בישראל בפרק 7.7.



שמה של ICLEI מבוסס על ראשי התיבות Council for Local Environmental Initiative, המועצה הבינלאומית ליוזמה סביבתית מקומית, כפי שנקראה בעבר. היום השם המלא הוא שלטון מקומי לקיימות.

1 ICLEI, Available at: www.iclei.org/.

2 CCP Project, Available at: <http://www.iclei.org/index.php?id=800>.



ii.1. יוזמת האקלים של קלינטון¹ וקבוצת מנהיגות האקלים של ערים גדולות C40²

CCI: Clinton Climate Initiative
C40 Large Cities Climate Leadership Group

נשיא ארה"ב לשעבר ביל קלינטון יצר קרן שמטרותיה לטפל בכמה נושאים עולמיים מרכזיים. הקרן שואפת לחזק את היכולת של אזרחים בארה"ב וברחבי העולם "לעמוד באתגרים של תלות-גומלין עולמית". אחד מהנושאים שהקרן תמכה בהם בדרכים שונות הוא שינוי האקלים העולמי, וזאת באמצעות שני מסלולים: היוזמה העולמית של קלינטון Clinton Global Initiative (ראה פרק 6i), ויוזמת האקלים של קלינטון Clinton Climate Initiative.

באוגוסט 2006 יצרה קרן קלינטון את יוזמת האקלים – Clinton Climate Initiative (CCI). היוזמה מתרכזת במידה רבה במערכת היחסים שבין ערים לשינויי אקלים, מכיוון שערים אחראיות ל-75 אחוזים מפליטות גזי החממה בעולם. יוזמה זו חברה ל"קבוצת מנהיגות האקלים של הערים הגדולות C40" (C40 Large Cities Climate Leadership Group) והיא משתמשת ב"גישה עסקית" כדי לתמוך בערים להפחית פליטות גזי חממה ולסייע בהתייעלות אנרגטית.

C40 החלה ככינוס של נציגי 18 ערים מרכזיות כדי לדון בשיתוף פעולה בנוגע לאמצעים למתן את שינוי האקלים. הערים המשתתפות ב-C40 הן מחמש יבשות וברמות שונות של פיתוח כלכלי, מניו יורק, ארה"ב, דרך בואנוס איירס, ארגנטינה ועד אדיס אבבה, אתיופיה. היוזמה גדלה והולכת והיא כוללת כיום יותר מ-80 ערים ברחבי העולם.

יוזמת האקלים של קלינטון היא השותף הישומי של C40, והיא מפעילה תוכנית בת שלושה מרכיבים כדי לסייע לערים להפחית את פליטות גזי החממה שלהן במקביל לעידוד צמיחה כלכלית.

● יישום תוכניות בקנה-מידה גדול להפחית פליטות:

יוזמת CCI מקשרת בין ערים למומחים פיננסיים וטכניים לצורך פיתוח פרויקטים גדולים שיגבירו את ההתייעלות האנרגטית ויפחיתו פליטות גזי חממה, כמו שיפור מערכות תחבורה ציבורית.

● ארגון כוח הקנייה של ערים כדי לעודד טכנולוגיה:

CCI פועל במאמץ לאגם את כוח הקנייה של ערים כדי ליצור שוק חיוני עם מחירים מועדפים – ולפיכך הסתגלות מהירה יותר – של טכנולוגיות נקיות ועילות אנרגטית.

● פיתוח כלים למדידת הצלחה:

CCI עובדת בשיתוף עם מיקרוסופט, ICLEI ושותפים אחרים ליצירת מדד





אוניברסלי לגזי חממה, שיעזור לערים לקבוע את טביעת הרגל הפחמנית שלהן, לנטר את הצלחת הפרויקטים הנוכחיים והעתידיים, ולהשוות את יעילות הפעולה בין ערים ומגזרים.

תוכניות אלה יכולות להעמיד הזדמנות לערים ישראליות להיות חלק ממאמץ עולמי למתן את שינוי האקלים ולהשתמש במשאבים של הקהילייה העולמית כדי להגיע ליעדי הפחתת פליטות מקומיות ולאומיות והתייעלות אנרגטית, ולעשות זאת בעלויות נמוכות יותר.

-
- 1 Clinton Climate Initiative,
Available at: <http://www.clintonfoundation.org/what-we-do/clinton-climate-initiative>.
 - 2 C40 Large Cities Climate Leadership Group, Available at: <http://www.c40cities.org/>.



iii.1. הסכם עולמי של ראשי ערים ורשויות מקומיות להגנת האקלים¹

World Mayors and Local Governments Climate Protection Agreement

מתוך הבנה שרשויות מקומיות הן גורם קריטי לקידום פעולות אקלים מעשיות, חתמו 61 ראשי שלטון מקומי מרחבי העולם על **הסכם עולמי של ראשי ערים ורשויות מקומיות להגנת האקלים** במסגרת דיוני האקלים בבאלי, אינדונזיה (ראה פרק 74), בדצמבר 2007. באמצעות הסכם זה, ראשי רשויות מקומיות קיבלו על עצמם את האתגר והאחריות להוביל ולפעול לנסות למנוע להשפעות הצפויות המסוכנות ביותר של שינוי האקלים, ולהסתגל להשפעות אלה.

iv.1. הסכם ראשי הערים האמריקאים להגנת האקלים

בשנת 2005, 141 ערים אמריקאיות התחייבו להפחית את טביעת הרגל הפחמנית שלהם במסגרת הסכם ראשי ערים להגנת האקלים. במהלך שלוש השנים האחרונות גדל מספר ראשי הערים שהוסיפו חתימתם להסכם, וכיום חתומים עליו למעלה מ-900 ראשי ערים, המייצגים למעלה מ-80 מיליון איש בכל 50 המדינות של ארהב. בשל העדר פעולה בנושאי שינוי האקלים ברמה הפדרלית בארהב, הערים שחתמו על ההסכם התחייבו להתמודדות ברמה המקומית.

1 Agreement and related information, Available at: <http://www.globalclimateagreement.org>.

פרק 7

פעולות בישראל

מדינת ישראל אינה כלולה בנספח 1 של אמנת האקלים ופרוטוקול קיוטו (Non Annex I Country) (ראה פרק 4ii), ולפיכך נכון להיום איננה מחוייבת ביעדים להפחתת פליטות גזי חממה. אולם, כפי שכבר צוין במסמך זה (ראה מבוא לפרק 6), רמת הפיתוח הכלכלי של ישראל היא ברמה של מדינה מפותחת, ויש להניח שבהסכם בינלאומי עתידי ישתנה מעמדה והיא תעמוד בפני מחויבות כזו.

אנו סבורים כי על מדינת ישראל לנקוט במדיניות פרואקטיבית יותר, ולקדם מדיניות אקלים נמרצת עוד לפני שתחויב לעשות זאת בהסכם בינלאומי. עצמת משבר האקלים היא כזאת שמאמצים מצד ישראל ושכנותיה נדרשים כדי להתמודד עם בעיה עולמית, זאת. בהיערכות מוקדמת יש היגיון כלכלי, בעיקר בתקופת משבר זו בכלכלה העולמית, והיא יכולה להוות תמריץ לצמיחה כלכלית וחדשנות טכנולוגית.



הדמייה של גגות ירוקים בירושלים (באדיבות מרכז השל)



אף כי כבר מכירים בחשיבות מדיניות אקלים אפקטיבית כחלק מתהליכים בין לאומיים ומהצעדים שלוקחות מדינות מפותחות, הנושא נותר שולי בשיח הציבורי בישראל ורק לאחרונה קיבל עדיפות גבוהה יותר בגישת הממשלה.

באפריל 2008, התכנסה הממשלה לשיבה מיוחדת בטבע לציון יום כדור הארץ, בה נאמר כי "ישראל שואפת להימנות על המדינות המפותחות בעולם, ולהירתם, בעזרת הידע והטכנולוגיה שלנו, להתמודדות עם משבר האקלים"¹. אף על פי שישראל אינה מציינת באופן רשמי את הקשר שלה עם החלטת קופנהגן, היא הגישה מרצונה התחייבויות להפחתת פליטות גזי החממה ל-UNFCCC באחד בפברואר 2010. הצהרה זאת ממשיכה את הבטחתו של הנשיא שמעון פרס בקופנהגן, ומציינת כי ישראל מחוייבת להפחית פליטת גזי חממה ב-20% עד 2020 בהשוואה לתסריט ("עסקים כרגיל"). השגת מטרה זו תחולק בין השגת היעד 10% של אנרגיה מתחדשת ליצירת חשמל והפחתת צריכת חשמל ב-20%. למרות התחייבות זו, עדיין חסרה לישראל תכנית מקיפה וחוצה מגזרים להסתגלות ומיתון אקלימי.

פרק זה יסכם את הצעדים שנקטה ממשלת ישראל בהתמודדות עם משבר האקלים. יזמת הממשלה הינה תופעה חדשה, לכן גם על הכנסת ועל רשויות מקומיות לקדם פעולות מסוימות. קק"ל החלה לפתח תכניות ייעור ו"דחיקת" המדבר. בנוסף, ארגונים לא ממשלתיים עושים צעדים משמעותיים לקידום מדיניות אקלים בישראל.

אולם, כאמור, בניגוד להצהרות אלה, עד כה לא נקבעו יעדים להפחתת פליטות, לא קודמה מדיניות אקלים, ולמותר לציין כי שיקולים אלה לא הופנמו בתוכניות העבודה של משרדי הממשלה.



א.המשרד להגנת הסביבה והיערכות ישראל לשינויי האקלים

I. כידוע, המשרד להגנת הסביבה הוא אחד המשרדים הקטנים ביותר בממשלה, והתקציב שניתן לו לבצע את כל פעולותיו מצומצם במיוחד. למרות התקדמות בחשיבות המיוחדת לנושאי סביבה בישראל, התחום נשאר עדיין 'נושא נישא' ואין הפנמה מספקת של שיקולים סביבתיים בפעילות משרדי הממשלה השונים. האחריות לטיפול בנושא שינוי האקלים נמצאת בידי המשרד להגנת הסביבה, על תקציבו המוגבל, למרות שכפי שנסקר לעיל, ההשלכות בישראל עלולות להיות קשות ולהשפיע משמעותית על כל תחומי החיים: מצב משק המים, משק האנרגיה, החקלאות, בריאות הציבור, הים והחופים והתשתיות השונות.

כשלב ראשון למדיניות אקלים בישראל, הכינה לשכת המדען הראשי במשרד להגנת הסביבה מסמך בנושא היערכות מדינת ישראל לשינויי אקלים גלובליים.² מסמך זה סוקר את השלכות שינוי האקלים על ישראל, ומציע המלצות ביניים לפעולה. חלק שני עתידי של המסמך אמור לכלול את צעדי המדיניות, אך כתיבתו עשויה לקחת מספר שנים.

בינתיים ממשיך המשרד להתייעץ עם גורמים ישראליים ובינלאומיים בדבר בניית מדיניות האקלים ומיתון הפליטות העתידית של ישראל, אולם ארגוני הסביבה חוששים שהגישה לפיה מתנהל המשרד אינה מספקת. במקום לקבוע יעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהציע תוכנית כלל-מגזרית להשגתם (גישת "top-down"), בוחן המשרד פרויקטים בודדים (גישת "bottom-up"), אך בחינת עלות-תועלת זו לא מאפשרת היערכות של המשק הישראלי למגוון הסיכונים וההזדמנויות הגלומים בסביבה הכלכלית והפוליטית המשתנה.

המשרד להגנת הסביבה מרכז את משלחות ישראל לכינוסים של ועידת האו"ם בדבר שינוי האקלים וגופי המשנה שלה.

II. ועדות מיניסטריות

במאי 2009, הקימה הכנסת ועדה מיניסטרית לתמודדות עם שינוי האקלים, בראשה השר לאיכות הסביבה, חבר הכנסת גלעד ארדן. לאחר חודש מינתה הוועדה צוות בין-משרדי של מנכ"לים להכנת מדיניות שינוי אקלים לאומית לישראל. הפעולות שנכללו במדיניות נועדו להפחתת פליטות גזי החממה (מיתון) והסתגלות לשינויי אקלים עתידיים. צוות זה ממונה על המלצת יעדים לאומיים להפחתת פליטות גזי החממה בישראל בתקופה שלאחר ההטמעה ב-2012, וכן להגדרת "נקיטת צעדי הפחתה קיימים ומוצעים, פוטנציאל ההפחתה של כל צעד, מחיר ההטמעה, המלצות להטמעה, תכניות פעולה ולוחות זמנים".³

בספטמבר 2009, הסמיכה הוועדה את שירותי מקינזי ושות', חברת ייעוץ עולמית המתמחה





בפעולות למיתון שינויי אקלים, למפות את פוטנציאל הפחתת גזי החממה של ישראל. בעקבות דוח מקינזי בנובמבר 2009 (ראה בסעיף הבא), הכריז השר לאיכות הסביבה גלעד ארדן, כי הוא ימליץ לממשלת ישראל להפחית 37% מהפליטות עד 2030, בהתאם לתסריט "עסקים כרגיל", כולל מעבר ל 25% של אנרגיות מתחדשות ודחיית הבנייה של מפעלים המונעים משריפת פחם.¹⁰ אף כי צוות המנכ"לים היה אמור להשלים את תכנית הפעולה הלאומית ולהגישה לאישור הועדה לפני פסגת האו"ם בקופנהגן, הוא לא עמד בזמנים.

עם זאת, מעט לפני כינוס ועידת קופנהגן, אושרו שתי הצעות חוק. הצעה אחת קוראת להתייעלות אנרגיה בבניינים ממשלתיים, והשנייה קוראת לשר התחבורה לנסח תכנית לשיפור התחבורה הציבורית בישראל. הצעות אלה מחכות כעת לאישור הכנסת.⁴ בדצמבר 2009 הורה ראש הממשלה למזכיר הממשלה להקים ועדה מיניסטריאלית לאנרגיות מתחדשות והפחתת התלות בדלק. בפברואר 2010, הכריז השר גלעד ארדן כי יפעל ליצירת ועדה נוספת, בראשותו של שר האוצר, לקידום מנגנונים אפשריים להשגת יעדי האקלים של ישראל.¹¹ למרות זאת, עד עתה אין תכנית אקלים מקיפה.

במאי 2010 קבינט הממשלה אישר שוב הקמת ועדה בין-משרדית להכין תוכנית לאומית להפחתת פליטות גזי חממה שתעמוד ביעד עליו הצהירה ישראל תחת מזכר קופנהגן. הוועדה הזאת בניגוד לקודמות הוקמה ביוזמה משותפת של המשרד להגנת הסביבה עם משרד האוצר, ובראשה מנכ"ל משרד האוצר.

III פעולות בעקבות ועידת קופנהגן:

מיד לאחר פסגת קופנהגן, השקיע המשרד לאיכות הסביבה בפרוייקטים המיועדים להגביר מודעות ציבורית לשינוי האקלים.

בנוסף, ניסח המשרד פרוטוקול לרישום ודיווח של פליטות גזי חממה יחד עם מכון שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה. התכנית מתכוונת לפתח כלים להסמכת התעשייות והארגונים בסקטור הפרטי לכמת את פליטות גזי החממה שלהם, ומכאן את פוטנציאל ההפחתה שלהם. התכנית גם תסייע לגורמים ממשלתיים להבין טוב יותר את מקורות הפליטה של ישראל ואת פוטנציאל ההפחתה, ולנקוט בהתאם צעדים לקראת מדיניות. ניסוי של תכנית הרישום יושק ב-2010.⁵



ב. תוכנית להתייעלות אנרגטית

Home As A System: Increase Your Energy Efficiency In The Following Areas

1. Wind Turbines
2. Skylight Covers
3. Insulation (Blown & Foam)
4. Radiant Barrier
5. Caulking
6. Thermal Windows
7. Soffit Vents
8. Solar Screens & Tint
9. Weather Stripping
10. A/C & Ducts
11. Attic Tents
12. Knee Wall Insulation



Source: Kangaroo Building Services, available at: <http://kangaroobuilding.com>.

ייצור אנרגיה הוא המגזר בעל שיעור התרומה המשמעותי ביותר לפליטת גזי החממה בישראל, וכל תוכנית אקלים עתידית תהיה חייבת להתמודד עם משק האנרגיה. צריכת החשמל בישראל ממשיכה לגדול (ראה פרק 2), ולמדינה אין תוכנית אסטרטגית לניהול משק האנרגיה ולמיתון העלייה בביקושים.

בספטמבר 2008 התקבלה החלטת ממשלה לצמצום צריכת החשמל ולהתייעלות אנרגטית.⁶ על פי התוכנית

של משרד התשתיות, העלייה בצריכת החשמל הצפויה ב-2020 (לעומת שנת 2006) תצומצם בכ-20%, ונקבע יעד ביניים של התייעלות בשיעור 10% עד סוף 2012. על משרדי הממשלה למנות אחראים להתייעלות אנרגטית ולבצע סקרי אנרגיה. כדי לעמוד ביעדים אלה, פורסמו מכרזים לשכור שירותי ייעוץ מקצועי לחיסכון בחשמל בגופים ציבוריים ולביצוע סקר צריכת חשמל.

ב-2008, אישרה ממשלת ישראל מערכת תעריפים חדשה שבו חברת החשמל (בעלת הזכיון הלאומי לחלוקת החשמל במדינה) משלמת לצרכנים המייצרים חשמל ממקורות אלטרנטיביים מחיר מעל למחיר השוק. בכך מתמרצים יצרנים וצרכנים לעבור למקורות אנרגיה פחות מזהמים. ה'רשות לשירותים ציבוריים – חשמל' קבעה מערכת תעריפים כנ"ל לאנרגיה פוטו-וולטאית לשנים 2008–2015, ומערכת תעריפים נוספת עבור חשמל מטורבינות רוח ל-2009–2016. התעריפים האטרקטיביים יורדים עם היקף הייצור החשמל ועם הזמן, ככל שמתרחב המעבר לאנרגיה מתחדשת.

תוכניות אלו לא מנסות לצמצם בצריכת החשמל הקיימת, אלא בנסיון לצמצם את הגידול בביקושים. התוכנית גם לא קבעה יעד הפחתת פליטות גזי חממה. חברת החשמל ממשיכה את תכניתה להקמת תחנת כוח פחמית באשקלון. המחאה הציבורית נגד התחנה החדשה גאתה בשנים 2008 ו-2009, וכללה עמדה של המשרד לאיכות הסביבה נגד בניית התחנה.⁷ עם זאת כיום, ממשיכות להתקדם התכניות לתחנה החדשה שתגביר את פליטת גזי החממה ב-10.5%





ג. הצעת חוק פרטית ופעילויות פרלמנטריות

בהעדר מדיניות ממשלתית בנושא, בחקיקה או בדרך אחרת, קודמה בכנסת הצעת חוק פרטית להפחתת פליטת גזי חממה, שמטרתו "היא להגדיר יעדים להפחתה משמעותית בפליטת גזי החממה, לשם מניעת שינויים באקלים, צמצום זיהום האוויר, שמירה על בריאות הציבור והגנה על הסביבה"⁸. הצעת החוק, שנוסחה ע"י אדם טבע ודין, הונחה על שולחן הכנסת בחתימת 70 חברי כנסת, וקודמה בוועדת הפנים והגנת הסביבה בראשות ח"כ אופיר פינס, שהיה מיוזמיה. ההצעה קבעה יעד של הפחתת 25% מכמות פליטות גזי החממה עד שנת 2020, ו-50% עד 2050, בהשוואה לשנת 2000.

הצעת החוק עברה בקריאה טרומית, ואושרה בוועדה לקריאה ראשונה. אולם מאמצי חברי הכנסת להעביר את ההצעה בקריאה ראשונה לפני התפזרות הכנסת ה-17 נמנעה בשל התנגדות משרדי הממשלה, והמשרד להגנת הסביבה בראשם. לפיכך יהיה צורך להתחיל שוב את כל תהליך החקיקה לאחר התכנסות הכנסת הבאה, משום שרק הצעות חוק שאושרו בקריאה ראשונה יכולות לקבל 'דין רציפות'.

נציגי המשרד להגנת הסביבה טענו שקביעת היעדים מוקדמת מדי, ו"שהמשרד מעדיף לעבוד לצימצום הפליטות מבלי שייכפו עליו יעדים כמותיים ותאריכים"⁹. אך גם הצעת פשרה של ח"כ פינס להשאיר את היעדים פתוחים לדיון בהמשך הליך החקיקה לקראת קריאה שניה ושלישית לא התקבל.

עוד טרם התקדם הדיון בהצעת החוק, קראה מליאת הכנסת לממשלה לאמץ תוכנית לאומית להתמודדות עם שינוי האקלים. זאת במסגרת דיון מיוחד התקיים ביוזמת ח"כ דב חנין, יו"ר שותף של השדולה הסביבתית-חברתית, בנובמבר 2007. חנין הגיש לנשיא המדינה, שמעון פרס, דו"ח שחובר עם אנשי אקדמים וארגוני הסביבה תחת הכותרת "מענה מקומי למשבר העולמי"¹⁰, ובו המלצות לקובעי המדיניות בישראל בנוגע להתמודדות עם משבר האקלים. בין השאר עוסק הדו"ח באימוץ מדיניות למעבר לאנרגיה חלופית, במהפכה בתחבורה הציבורית, בקידום מדיניות בנושאי מים ובנית קהילה ירוקה ובסוגיות של "כלכלה סביבתית".

חברי הכנסת גם עסקו בשינוי האקלים במספר ישיבות של ועדות הכנסת, ולבקשת חברי כנסת הוכנו במרכז המחקר והמידע של הכנסת מסמכים בנושאים רלבנטיים, בהם: "תרומתם של 'גגות ירוקים' לצמצום ההתחממות הגלובלית"¹¹ לבקשת ח"כ אופיר פינס-פז, ו"התחממות כדור הארץ והשפעותיה על ישראל", לקראת דיון בוועדת המדע והטכנולוגיה, שקבע כי "בצד הקמת ועדות בין-משרדיות ומימון מחקרים בנושא יש צורך בנקיטת צעדי מדיניות מעשיים, כבר כעת, להתמודדות מערכתית עם סוגיית התחממות כדור הארץ והשפעותיה בישראל"¹².

ביולי 2008, השלימה הכנסת ה-17 את חקיקת 'חוק אויר נקי'. אף כי החוק לא מגדיר יעדי הפחתת פליטות באופן מדויק, הוא מסמך את הממשלה להכריע מהן דרגות מקובלות



לזיהום אוויר מתעשייה ומרכבים, ומעצים את המשרד להגנת הסביבה ורשויות מקומיות להסדיר ולאכוף תקנות אלה.¹³ החוק קובע תשתית חשובה לניהול פליטות גזי החממה שכן הוא מגדיר מזהם כ"חומר שנוכחותו באוויר גורמת או עלולה לגרום לשינויים באקלים ובמזג האוויר."¹⁴

באוגוסט 2009, אישרה הכנסת גם "מס ירוק" להעלאת מס הרכישה למכוניות והטבות מס לצרכנים הרוכשים רכבים פחות מזהמים. מערכת המס החדש קובעת את הטבת המס בהתבסס על "דרגה ירוקה", שמודדת פליטות מזהמים שונים, כולל פחמן דו חמצני.

ד. אמנת הערים הגדולות להפחתת זיהום האוויר והגנת האקלים

בעוד הממשל המרכזי בישראל פוסע בצעדים ראשונים בלבד לבניית מדיניות אקלים וטרם פיתח תוכנית מגובשת להפחתת פליטות, הממשל המקומי החל לקדם צעדים משמעותיים בתחום. פורום 15 הערים העצמאיות בישראל ("פורום ה-15")¹⁵, הצטרף ליוזמות העולמיות העוסקות בנושא בהקשר העירוני, והחל ביישום פרויקט להפחתת פליטות גזי חממה בערים, מתוך הכרה בחשיבותן ובכוחן של ערים גדולות להוביל מהלכים לשינוי המצב.

פורום ה-15 מאגד ערים בעלות משאבים כספיים עצמאיים, שאינן מקבלות מענקי איזון ממשלתיים. מטבע הדברים מדובר בערים הגדולות, בהן מתרחש למעשה חלק ניכר מפליטת גזי החממה הארצי. תושבי הערים סובלים גם מזיהום אוויר ואף נחשפים למחלות בשל קרבתם למקורות הפליטה. הערים החברות בפורום מעניקות שירותים למעשה כ-80% מאוכלוסיית המדינה, ומתגוררים בהן בפועל קרוב ל-3 מיליון תושבים (כ-40% מאוכלוסיית ישראל).

הפורום והערים החברות בו, אליהן חברו מספר ערים נוספות בארץ לצורך העניין, פועלים ליישום יוזמת האקלים של ICLEI (ראה פרק i6) ויוזמת הנשיא קלינטון (ראה פרק ii6) להפחתת פליטות גזי חממה, ייעול השימוש באנרגיה, בתחבורה ובדלקים בתחומי הערים. בפברואר 2008 חתמו ראשי הערים על אמנה משותפת להפחתת זיהום האוויר ולהגנת האקלים², בה התחייבו להפחית לפחות 20% מפליטות גזי החממה של הערים בשנת 2000 עד שנת 2020, ולהכין תוכנית פעולה עירונית שתאפשר זאת.

על פי ההנחיות, תוכנית הפעולה העירונית תתייחס לארבעה תחומים עיקריים: תחבורה ודלקים, שימור אנרגיה ובנייה ירוקה, פסולת ומיחזור ושטחים ירוקים. מבנה התוכנית יתבצע על פי חמישה שלבים שהוגדרו ע"י ICLEI:

1. קביעת מצאי בסיסי ותחזית של מקורות עיקריים לזיהום אוויר ולפליטת גזי חממה בעיר.



2. קביעת יעדים כמותיים ברורים לצמצום זיהום האוויר ופליטת גזי חממה בעיר, עד לשנת היעד - 2020.
 3. אימוץ 'תכנית פעולה מקומית' לטווח קצר ולטווח ארוך, שתפעל להשגת צמצום זיהום האוויר והפחתת פליטת גזי חממה בהתאם ליעדים הכמותיים שנקבעו.
 4. יישום 'תכנית הפעולה המקומית', לרבות האמצעים והפעולות הנגזרים ממנה.
 5. ניטור ובקרה של רמות זיהום האוויר ופליטת גזי חממה, ודיווח שוטף על הפעולות והאמצעים הננקטים במסגרת 'תכנית הפעולה המקומית'.
- הפורום נעזר בליווי והדרכה של המרכז לקיימות מקומית.¹⁶
- בנוסף לחומרים רלבנטיים המוצגים באתר האינטרנט של פורום ה-15, הושק אתר ייעודי שמפרט את המשמעויות המעשיות של עקרונות האמנה, כולל תחומי פעילות, מחויבות מקצועית, תוכניות ומיזמים בפועל ובתכנון.¹⁷ בין היתר מוצגות דוגמאות של פרויקטים שיושמו בערים בארץ ובעולם, ופעילות של חברות עסקיות המציעות שירותים ומוצרים ייחודיים התורמים להפחתת זיהום האוויר והגנת האקלים.
- בין הפרויקטים שקודמו בערים בארץ מוצגים טיפול מושכל בפסולת בפתח תקווה, פיתוח שבילי אופניים בתל אביב, קטנועים חשמליים בירושלים וניטור איכות אוויר בחיפה.

ה. פעילות ארגוני סביבה

הפקתו של אוגדן זה היא דוגמא אחת מיני רבות לתרומתם של ארגונים סביבתיים חוץ לא ממשלתיים (NGOs) לקידום מודעות בקרב מקבלי החלטות להבנת חשיבות ההתמודדות עם שינוי האקלים ולפיתוח מדיניות אקלים פרואקטיבית בישראל.

אנו, ביידי כדור הארץ המזה"ת, לוקחים חלק בפעילות משותפת של ארגוני הסביבה בישראל ובכינוסים בינלאומיים על שינוי האקלים. לקראת כינוס הצדדים ה-13 של אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (COP13) שנערכה בבאלי, אינדונזיה, בדצמבר 2007, פרסמנו מסמך העוסק בהשפעות הצפויות שיהיו לשינוי האקלים על חברות אנושיות וכלכלות, וההשלכות שעשויות להיות להן על הביטחון והיציבות הפוליטית באזורנו, שמלכתחילה לא נתברך ביציבות יתרה.¹⁸ עיקריו של מסמך זה מובאים בפרק 13.

ארגונים רבים בישראל עוסקים בנושאים בעלי השפעה או זיקה לשינוי האקלים, כחלק ממכלול פעילות לקידום איכות סביבה ופיתוח בר-קיימא. בין הנושאים הבולטים בהקשר זה הם המאבק נגד הקמת תחנת כוח פחמית חדשה באשקלון ("פרויקט D"), שהפעלתה תתרום לעליה משמעותית בפליטות גזי החממה בישראל; קידום פיתוח תחבורה בת-



קיימא המתעדפת תחבורה בלתי ממונעת והסעת המונים על פני הגברת התלות ברכב הפרטי; קיימות עירונית מקומית; שמירה על שטחים פתוחים; הגברת המיחזור וטיפול בפסולת; בנייה ירוקה ועוד.

בשנת 2002, לקראת ועידת כדור הארץ שהתקיימה ביוהנסבורג, דרום אפריקה, התכנסו יחד הארגונים להפקת "דו"ח צללים" לדו"ח אותו הגישה ממשלת ישראל בדבר פעילות בתחום פיתוח בר-קיימא. התארגנות זו, שידידי כדה"א המזה"ת היו בה ציר מרכזי, הפכה לקואליציית ארגונים פעילה בשם "דרכים לקיימות"¹⁹, שמטרתה קידום פיתוח מקיים בישראל ובחינת פעילות הממשלה בתחום זה. הקואליציה פועלת מול מקבלי החלטות, מפרסמת דו"חות ומשתתפת בפורומים בישראל ובעולם העוסקים בפיתוח בר-קיימא ובשינוי האקלים.

קואליציית הארגונים 'דרכים לקיימות', ביניהם ידידי כדור הארץ במזרח התיכון, ארגנו את הפעולות הציבוריות ביום המאבק בשינוי האקלים ב-24 לאוקטובר 2009, כחלק מתנועת ה-'350.org'²⁰ – תנועה עולמית של מאות ארגונים בנ"ל ומקומיים להתמודדות עם משבר האקלים. בישראל מאות אנשים השתתפו בארועים ציבוריים אלו בכל הארץ לדרוש פתרונות אקלים הוגנים ובטוחים לפני ועידת קופנהגן.

ו. שינוי אקלים ודעת קהל בישראל

הציבור הישראלי תומך בפעולה בנושא שינוי אקלים, למרות שהדבר אינו משתקף במדיניות הממשלה הנוכחית. מחקר דעת קהל ב-2009 מצא כי 96% מהאוכלוסייה שנדגמה מאמינים כי על הקהילה הבין לאומית לנקוט צעדים להפחתת פליטות התחמומת גלובאלית, ו-74% מאמינים כי על ישראל לחתום על הסכם גלובאלי להפחתת פליטות גזי חממה עד 2050. עם זאת, מדאיג כי רק 47% מהעונים מיחסים לשינוי אקלימי סיבות אנתרופוגניות, ומתוך 8% שמעולם לא שמעו על שינוי אקלימי לפני כן, 73% במגזר הערבי.²¹

1 הודעת מזכיר הממשלה בתום ישיבת הממשלה, מיום 13 באפריל 2008.

<http://www.pmo.gov.il/PMO/Secretarial/Govmes/2008/04/govmes130408.htm>

2 גולן-אנגלוק, ע., ובראור, י. (2008), "היערכות ישראל לשינוי אקלים גלובליים", ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, לשכת המדען הראשי. http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0475_1.pdf
מצגת: http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/climat_change_0808_1.ppt

3 Environmental Bulletin, vol 35, MoEP, 2009



- 4 "Ministerial Committee Approves Two Environmental Bills on the Eve of the Copenhagen Climate Change Summit." MoEP, 2009
- 5 "Pilot of a Greenhouse Gas Registry to Begin in Israel in 2010."
- 6 צעדים להתייעלות אנרגטית – צמצום בצריכת החשמל החלטה מס. חכ/150 של ועדת שרים לענייני חברה וכלכלה (קבינט חברתי-כלכלי) מיום 01.09.2008 אשר צורפה לפרוטוקול החלטות הממשלה וקבלה תוקף של החלטת ממשלה ביום 18.09.2008 ומספרה הוא 4095. <http://www.pmo.gov.il/PMO/vadot/so-econo/des4095.htm>
- 7 "Israel Environmental Protection Minister Gilad Erdan: Do Not Approve Construction of Another Coal-Fired Power Plant in Ashkelon."
- 8 הצעת חוק הפחתת פליטת גזי חממה, התשס"ח-2008, פ/3353/17. <http://www.knesset.gov.il/privatelaw/data/17/3353.rtf>
- 9 רוצים פחות גזי חממה, אך חוששים להתחייב, כתבת Ynet. <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3613717,00.html>
- 10 מענה מקומי למשבר עולמי. <http://www.sviva.net/filesystem/local.doc>
- 11 טל, (2007), "תרומתם של 'גגות ירוקים' לצמצום ההתחממות הגלובלית", הכנסת, מרכז מחקר ומידע. <http://www.knesset.gov.il/mmm/data/docs/m01841.doc>
- 12 גולדשמידט, (2007), "התחממות כדור הארץ והשפעותיה על ישראל", הכנסת, מרכז מחקר ומידע. <http://www.knesset.gov.il/mmm/data/docs/m01920.doc>
- 13 Clean Air Law
- 14 Coping with Climate Change in Israel
- 15 פורום ה-15, פורום הערים העצמאיות. <http://www.forum15.org.il/>
- 16 המרכז לקיימות מקומית. <http://www.kayamut.org.il/>
- 17 עושים ירוק, אמנה להפחתת זיהום אוויר של הערים הגדולות בישראל. <http://yerukim.kahuna.co.il/>
- 18 FoEME, "Climate Change: A New Threat to Middle East Security", December 2007, Available at: http://www.foeme.org/index_images/dinamicas/publications/publ78_1.pdf
- 19 קואליציית "דרכים לקיימות". http://www.sviva.net/Info.php?docId=coaliton_main
- 20 www.350.org
- 21 Study by Lucy Michaels under the supervision of Prof. Alon Tal, BGU, funded by Heinrich Boell

