מרכז המחקר והמידע

הכנסת

www.knesset.gov.il/mmm

31 באוקטובר 2021 | כ"ה בחשוון התשפ"ב

לקראת ועידת האקלים בגלזגו 2021:

משבר האקלים ואמצעי מדיניות בעולם ובישראל

כתיבה: ד"ר יהודה טרואן | **אישור:** שירי ספקטור-בן ארי

עיצוב והפקה: מחלקת הדפוס והפרסומים של הכנסת

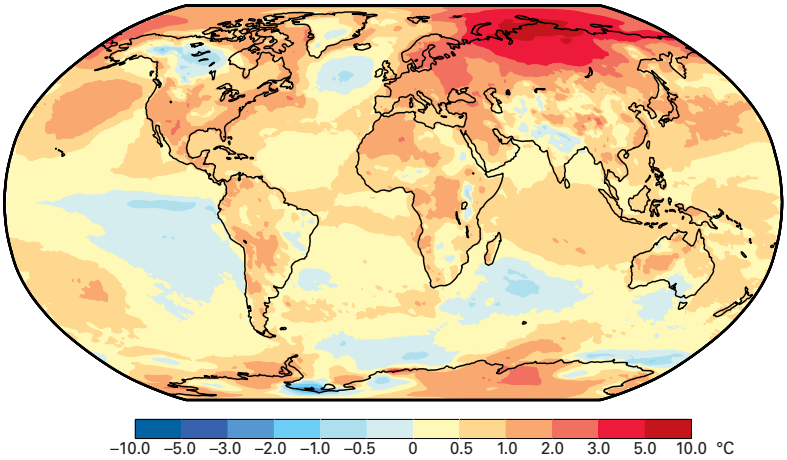
בין ה-31 באוקטובר ל-11 בנובמבר 2021 תתכנס בעיר גלזגו שבסקוטלנד ועידת COP 26, שהיא הועידה ה-26 של המדינות החברות **באמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינויי האקלים (ה-UNFCCC)**. בוועידה צפויות המדינות החברות באמנה ובכללן ישראל לדון בשלל סוגיות הנוגעות להתמודדות עם שינויי האקלים, ובהן קביעת יעדים שאפתניים יותר לצמצום פליטות גזי חממה. לקראת הועידה מובא להלן תיאור תמציתי של שינויי האקלים והמהלכים להתמודד עמם בזירה הבינלאומית ובישראל.

שינויי האקלים והשפעותיהם מורגשים מזה מספר עשורים וביתר שאת בשנים האחרונות בעולם כולו: כל אחד מארבעת העשורים האחרונים היה חם מן העשור שקדם לו ומכל עשור אחר מאז החלו המדידות; חמש השנים 2016-2020 הן חמש השנים החמות ביותר שנמדדו אי פעם; ושנת 2020 הייתה אחת משלוש השנים החמות שנמדדו אי פעם – עדות למגמה עקבית של ההתחממות העולמית.[1] **ההתחממות מניעה תהליכים נוספים** ובהם: הגברת האידוי ובעקבות כך עליה בסך המשקעים, והתגברות הסערות, גשמי הזעף וההצפות; שינוי דפוס המשקעים כך שבמקומות מסוימים חלים התייבשות, מדבור ושריפות יער נרחבות; והמסת הקרח בקטבים שגורמת בין השאר לעליית מפלס האוקיינוסים והצפת אזורים נמוכים בקרבת החוף – מגמה שלא צפויה להיבלם בטווח של מאות ואלפי שנים קדימה.[2]

שינויים אלה כבר פוגעים באורחות החיים, בסביבה ובכלכלה העולמית, ופגיעה זו צפויה להחריף בטווח הקצר, הבינוני והארוך ככל ששינויי האקלים יתגברו. ההשפעה השלילית של שינויי האקלים על האדם ניכרת בין השאר בתחומי החקלאות וביטחון המזון, משק המים, בריאות הציבור, המגוון הביולוגי, האנרגיה, אסונות טבע עקב מזג אוויר קיצוני, תשתיות, הגירה וגיאו-אסטרטגיה.

מהשפעות שליליות אלה גם נגזרות עלויות כלכליות שעל אף הקושי לאמוד אותן, הן ככל הנראה ניכרות. מסקירת ספרות המחקר בתחום אשר פורסמה בדוח מבקר המדינה, עלה כי בתרחיש "עסקים כרגיל" (כלומר ללא צמצום פליטות גזי חממה) אובדן התמ"ג העולמי עד שנת 2050 מוערך בטווח שבין 2.5% ל-18.1%.[3]

אנומליות בטמפרטורות של כדור הארץ בשנת 2020 ביחס לממוצע השנים 1981-2010



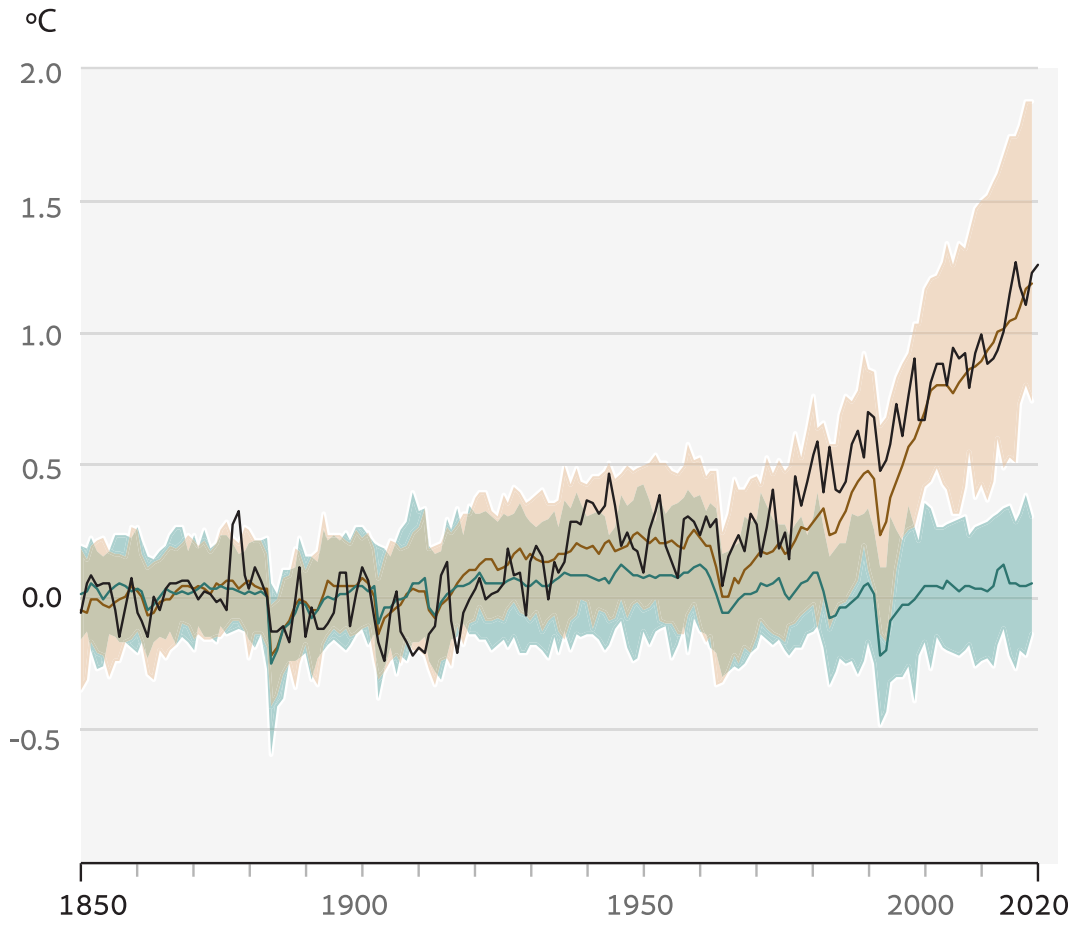
מקור: Copernicus Climate Change Service, European Centre for Medium-Range Weather, published in: World Metorological Organization (WMO), State of the Global Climate 2020, WMO-No. 1264, 2021, p.7.

(1) World Metorological Organization (WMO), **State of the Global Climate 2020**, WMO-No. 1264, 2021, pp. 6-7; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Summary for Policy Makers**, August 7th 2021, p. 5.

(2) Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), **Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Summary for Policy Makers**, August 7th 2021, p. 28.

(3) מבקר המדינה, **דוח מיוחד: פעולות ממשלת ישראל והיערכותה למשבר האקלים** התשפ"ב 2021, אוקטובר 2021, עמ' 418-419 (להלן: דוח המבקר).

שינויי טמפרטורה של פני כדור הארץ (ממוצע שנתי) בשנים 1850-2020 בתצפיות אמת וכפי שנחזו בשתי סימולציות: תוך התחשבות בגורמים טבעיים בלבד (פעילות השמש ופעילות געשית) ותוך התחשבות גם בגורמים ממקור אנושי (פליטות גזי חממה)



– **תצפיות אמת**

– **סימולציה לפי גורמים טבעיים וממקור אנושי (פליטות גזי חממה)**

– **סימולציה לפי גורמים טבעיים בלבד (פעילות השמש ופעילות געשית)**

השינויים שנצפו בממוצע השנתי של הטמפרטורה בפני כדור הארץ ב-170 השנים האחרונות ביחס לממוצע חמישים השנים 1850-1900 מוצגים בקו השחור. השטחים המוצללים מייצגים את טווח הטמפרטורות הממוצעות ב**סימולציות לפי תרחיש של גורמים טבעיים בלבד** (פעילות השמש ופעילות געשית, ירוק) ו**לפי גורמים טבעיים וממקור אנושי** (חום); והקו הרציף הוא ממוצע הסימולציות של כל אחד מן התרחישים. **אפשר לראות כי הסימולציה שמתחשבת גם בגורמים אנושיים קרובה לתצפיות האמת הרבה יותר מזו שמתחשבת בגורמים טבעיים בלבד.**

מקור: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2021 - The Physical Science Basis: Summary for Policy Makers, August 7th 2021

בקרב מדעני אקלים קיימת הסכמה גורפת אשר קיבלה ביטוי **בדוח הפאנל הבין-ממשלתי בנושא אקלים (IPCC)** מאוגוסט 2021, כי **הגורם המרכזי לשינויי האקלים נעוץ בפעילות האדם**. פעילות זאת מתבטאת בין השאר בשריפת **דלקים פוסיליים** (נפט, פחם וגז טבעי) בעולם כולו בהיקפים הולכים וגדלים מאז המהפכה התעשייתית, וכתוצאה מכך נגרמת פליטה מואצת של **גזי חממה** לאטמוספרה.

הפאנל הבין-ממשלתי בנושא אקלים

(The Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) הינו הגוף המדעי הבינלאומי לחקר שינויי האקלים שהקימו הארגון המטאורולוגי העולמי (WMO) ותכנית הסביבה של האו"ם (UNEP) בשנת 1988. הפאנל מפרסם דוחות קבועים להערכת הבסיס המדעי של שינויי האקלים, בחינת השפעותיהם והסיכונים העתידיים הנגזרים מהם, וכן לגבי האפשרויות למיתון שינויי האקלים (מיטיגציה) ולהיערכות והסתגלות אליהם (אדפטציה). **בדוח מאוגוסט 2021 קבע ה-IPCC לראשונה כי הגורם המרכזי לשינויי האקלים הוא העלייה בריכוז גזי החממה באטמוספרה כתוצאה מפעילות האדם, ובפרט שריפת דלקים.**

דלק פוסילי (מאובן)

חומר בעירה שנוצר משרידי צמחים ובעלי-חיים שחיו לפני מיליוני שנים, ובכלל זה פחם, נפט וגז טבעי. שריפה של החומרים האלו לצרכים שונים ובהם ייצור חשמל, תחבורה ותעשייה משחררת פחמן דו חמצני וגזי חממה נוספים לאטמוספרה.

גזי חממה (Greenhouse Gases - GHG)

גזים שמונעים מקרינה המחוזרת מכדור הארץ להיפלט אל מחוץ לאטמוספרה וגורמים להתחממות האקלים ("אפקט החממה"). לבד מאדי מים, גזי חממה מרכזיים הם דו תחמוצת הפחמן (CO_2), מתאן (CH_4) אוזון (O_3) וחנקן דו חמצני (NO_2). גזים אלה נבדלים אלה מאלה במשך הזמן שבו הם נשארים באטמוספרה לפני שהם מתפרקים, ובאפקט שיש להם על התחממות האקלים. עליה מתמשכת בריכוז גזי החממה באטמוספרה עקב שריפת דלקים פוסיליים מאז המהפכה התעשייתית היא גורם מרכזי לשינויי האקלים.

כשם שהתופעה והגורמים לה נוגעים לאנושות כולה, כך גם **ההתמודדות עם שינויי האקלים מחייבת פעולה בינלאומית מתואמת. אבן דרך חשובה במאמצי הקהילה הבינלאומית להתמודד עם המשבר היא אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (UNFCCC) שבמוקדה הסכמה בינלאומית רחבה לפעול למניעת התחממות העולם ביותר מ-1.5 מעלות צלזיוס ביחס לאקלים טרם העידן התעשייתי.** על האמנה שהתקבלה בפסגת כדור הארץ בריו דה ז'ניירו בשנת 1992 (ונכנסה לתוקף בשנת 1994) חתומים 197 ארגונים ומדינות, ובהן ישראל. **הגוף העליון לקבלת החלטות לפי האמנה הוא הועידה השנתית של הארגונים והמדינות החתומים עליה (**Conference of the Parties – COP**) – שבנובמבר 2021 תתכנס בפעם ה-26 בעיר גלזגו שבסקוטלנד.** במהלך השנים שימשה הוועידה השנתית לקידום יוזמות והסכמות בינלאומיות, ובהן פרוטקול קיוטו שנולד מתוך COP3 שהתקיים בעיר קיוטו ביפן בשנת 1997, ו**הסכם פריז** שנולד מתוך COP21 שהתקיים בבירת צרפת בשנת 2015, ועליו חתומות 192 מדינות ובהן ישראל.[4] **בהסכם פריז הוצב יעד להגביל את התחממות עד לסוף המאה ה-21 ל-2 מעלות צלזיוס לכל היותר, תוך שאיפה להגבלת ההתחממות ל-1.5 מעלות** (היעד המקורי שקבע ה-UNFCCC בעת שנוסד).

ההתמודדות עם משבר האקלים כיום היא בשני אפיקי פעולה מקבילים:

- **מיטיגציה | מיתון של שינויי האקלים עצמם** על ידי האטת קצב העלייה של ריכוז גזי החממה באטמוספרה, למשל על ידי צמצום צריכת האנרגיה, מעבר לאנרגיות מתחדשות (ייצור אנרגיה ללא שריפת דלקים), וספיחת גזי חממה מן האטמוספרה על ידי נטיעה מאסיבית של עצים וטכנולוגיות חדשות ועתידיות לאצירת פחמן;

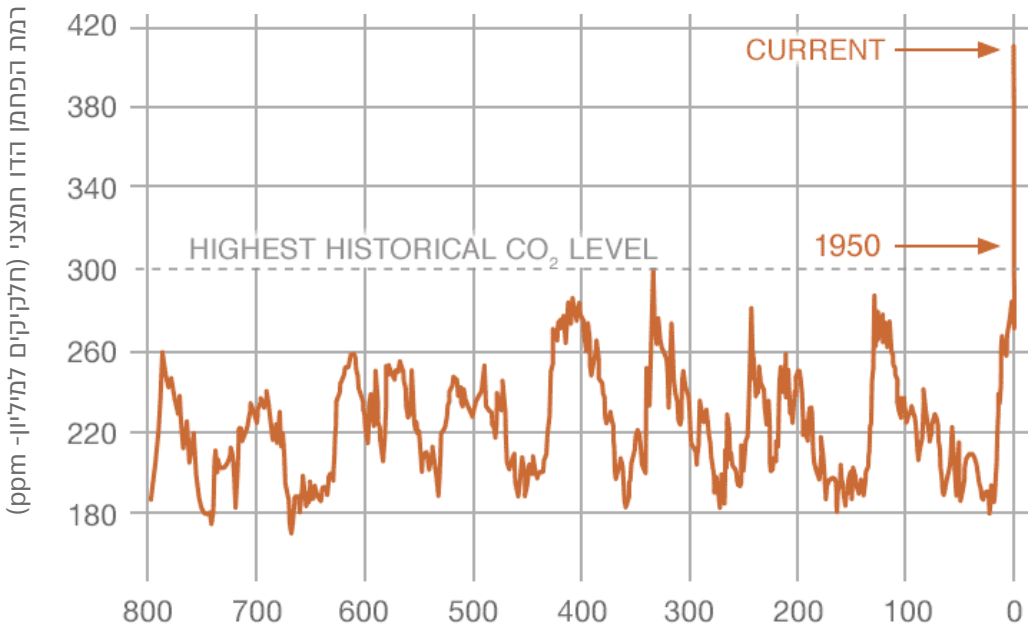
- **אדפטציה | היערכות והסתגלות לשינויי האקלים** באמצעות תוכניות בינלאומיות, לאומיות, אזוריות ומקומיות, למשל בתחום התשתיות ותכנון עירוני, ניקוז, פיתוח היער ומניעת שריפות, חקלאות וביטחון תזונתי, מים, שימור המגוון הביולוגי, בריאות הציבור, ועוד.

אפיקי פעולה אלה מקבילים, משום שמאמצי המיטיגציה אמנם יכולים למתן את שינויי האקלים אך אין באפשרותם למנוע אותם לגמרי, ומכאן הצורך להיערך לשינויים אלו (אדפטציה). **שני אפיקי הפעולה קיימים במקביל בהסכם פריז:** חלק מרכזי בהסכם הוא קביעת מנגנונים בינלאומיים למיטיגציה של שינויי האקלים, ובראשם התחייבויות של המדינות החתומות על ההסכם לעמוד ביעדים שהגדירו לעצמן לצמצום פליטת גזי חממה עד לשנת 2030 (Nationally Determined Contributions – NDCs), ועדכון יעדים אלו אחת לחמש שנים; ובמקביל המדינות נקראות לקדם תוכניות אדפטציה (היערכות והסתגלות) לשינויים הצפויים בתחומן (National Adapotation Plans – NAPs).[5] הצורך הדחוף לקדם הן מיטיגציה והן אדפטציה הובלט גם ביעדים לפיתוח בר-קיימא (Sustainable Development Goals – SDGs) שקבע האו"ם בשנת 2015, ובכלל זה SDG13 שכותרתו "נקיטת פעולה דחופה למאבק בשינויי האקלים והשפעותיהם".

(4) United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), **Paris Agreement – Status of Ratification**, visited: October 31st 2021.

(5) United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), **New elements and dimensions of adaptation under the Paris Agreement (Article 7)**, visited: March 10th 2021.

רמות היסטוריות של פחמן דו חמצני באטמוספרה



אלפי שנים אחורה (1950=שנת האפס)

דגימות הגז בבועות הכלואות בקרח עתיק מלמדות שמשך אלפי שנים, רמת הפחמן הדו חמצני באטמוספירה לא חצתה את ה-300 חלקיקים למיליון (ppm). מאז המהפכה התעשייתית רמת הפחמן הדו חמצני באטמוספירה עלתה בחדות ובעקביות ובשנת 2013 חצתה לראשונה את רף ה-400 חלקיקים למיליון.
נכון לספטמבר 2021, ריכוז גזי החממה באטמוספרה חצה את רף 417 חלקיקים למיליון.

מקור: National Aeronautics and Space Administration (NASA), **Global Climate Change – Vital Signs of the Planet, Carbon Dioxide**, last update: October 26th 2021, visited: October 31st 2021.

לנוכח התחזית להמשך שריפה נרחבת של דלקים פוסיליים ברחבי העולם כולו, צפויים המשך ואף הקצנה של המגמות האקלימיות שנצפו עד כה. התחזיות המעודכנות צופות כי הפחתת הפליטות הגלובלית רחוקה מיעדי הסכם פריז, וכעת צופים כי אם לא ייקבעו וימומשו יעדים שאפתניים יותר מן הקבוע בהסכמי פריז תחול עליה של 3 מעלות לפחות עד סוף המאה.[6] יודגש כי אף הפרשים של חצי מעלה נוספת די בהם להשפיע באופן משמעותי על קצב השינויים, תדירותם ועוצמתם (אירועי מזג אוויר קיצוני, עליית המפלס, אבדן מגוון ביולוגי, ועוד), ולכן ככל שמאמצי המיטיגציה יישאו פרי, כך גם ישתפרו התנאים ויורחב חלון הזמן לאדפטציה.[7]

(6) United Nations Environment Programme, **Emissions Gap Report 2020**, December 9th 2020, p. XX; IPCC Newsroom, **Climate change widespread, rapid, and intensifying**, August 9th 2020, visited October 27th 2021.

(7) IPCC, **Special Report: Global Warming of 1.5 ºC**, visited October 27th 2021.

לפיכך, ולאור מחויבות המדינות לפי הסכם פריז לבחון את יעדי צמצום הפליטות הלאומיות ולעדכן אותן אחת לחמש שנים, **נושא מרכזי בוועידה COP 26 הוא העמקת היעדים הלאומיים עליהם התחייבו המדינות לשנת 2030, במטרה שעד לשנת 2050 כלכלות העולם יגיעו לאיפוס פליטות (Net Zero).** חשוב לציין בהקשר זה כי **על פי הסכם פריז מדינות הן אמנם ריבוניות לקבוע לעצמן את היעדים הלאומיים לצמצום פליטות, ואולם יש למדינות אינטרס מובהק ליישר קו עם הסטנדרטים הבינלאומיים המתגבשים ולנקוט באמצעים שנוקטות המדינות המפותחות; מדינות אלה ובראשן מדינות האיחוד האירופי עתידות להטיל מכסים על מדינות שלא יקבעו יעדי הפחתה מספיקים, מה שיכביד על התעשיינים והיצואנים באותן המדינות ויגבה מהן מחיר כלכלי.**[8]

איפוס פליטות (Net Zero)

מצב בו כמות גזי החממה שנפלטים לאטמוספירה עקב פעילות האדם שקולה לכמות גזי החממה שהאדם מוציא מן האטמוספרה (למשל באמצעות נטיעה מאסיבית של עצים) בפרק זמן נתון. מדינות מפותחות רבות התחייבו ליעד של איפוס פליטות עד לשנת 2050.

המצב בישראל

שינויי האקלים אינם פוסחים על ישראל – ההפך הוא הנכון. המזרח התיכון מאופיין בתור מוקֵדה (hotspot) של שינוי אקלים, כלומר אזור שבו קצב השינויים ועוצמתם גבוהים ביחס למרבית האזורים בכדור הארץ. דוח מחקר של השירות המטאורולוגי מצביע על שורה של שינויים אקלימיים ב-67 השנים שמ-1950 עד 2017, ובין השאר: עלייה של 1.4 מעלות צלזיוס בטמפרטורה הממוצעת; הִתְרַבּוּת הימים והלילות החמים והתמעטות הימים והלילות הקרים.[9] אשר למשקעים, נמצא כי ב-30 השנים האחרונות חלה ירידה במשקעים באגן ההיקוות של הכינרת ובחלקים של החוף והשפלה, ועלייה במשקעים באזורים אחרים, ובהם צפון הנגב ומישור החוף הדרומי. בחישוב כלל ארצי חלה ירידה של כ-25 מ"מ במשקעים ופחתו ימי הגשם, אם כי שינויים אלו אינם מובהקים מבחינה סטטיסטית (בשל התנודתיות הרבה ומיעוט יחסי של נקודות מדידה).

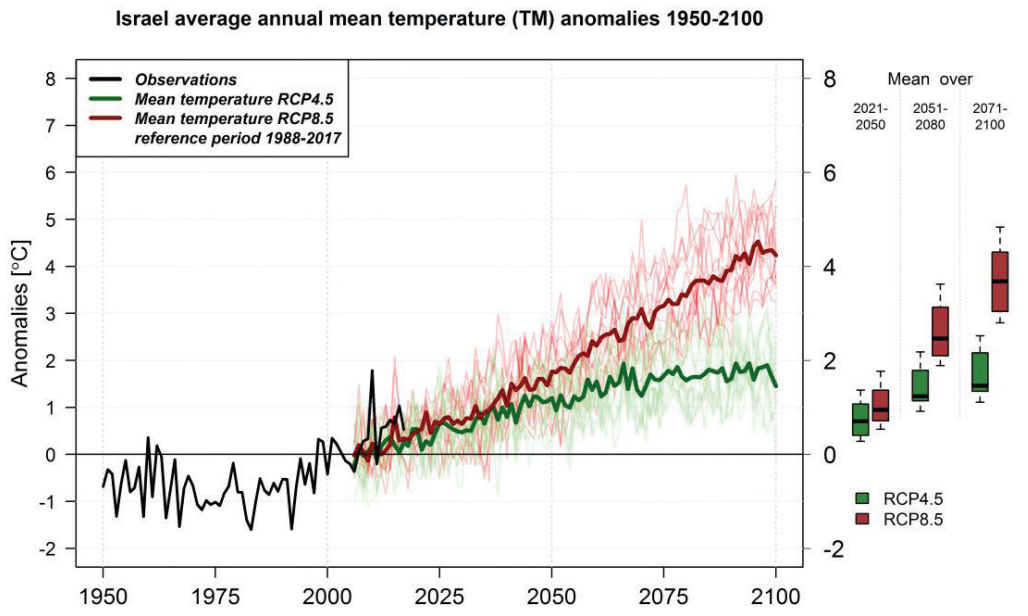
דוח נוסף של השירות המטאורולוגי נוגע למגמות השינוי בטמפרטורה עד שנת 2100. בהתבסס על מודלים אקלימיים, מחברי הדוח צופים כי שינויים שנצפו בתבניות האקלים בארץ יימשכו ואף יואצו בשנים הבאות: עד סוף 2100 צפוי שהטמפרטורה הממוצעת בישראל תוסיף עוד לעלות ב-1.5 מעלות בתרחיש האופטימי (צמצום פליטות עולמי), ובכ-4 מעלות בתרחיש הפסימי

(8) ראו למשל החלטת הפרלמנט האירופי:
European Parliament News, **MEPs: Put a carbon price on certain EU imports to raise global climate ambition**, March 10th 2021.

(9) לילות קרים מוגדרים כלילות שבהם טמפרטורת המינימום נמוכה מ-7 מעלות צלסיוס, ולילות חמים מוגדרים ככאלה שבהם הטמפרטורה עולה על 20 מעלות צלסיוס; ימים חמים הם ימים שבהם הטמפרטורה עולה על 30 מעלות צלסיוס.

("עסקים כרגיל", ראו גרף מטה).[10] אשר למשקעים, בשנים 2021-2050 צפויה הפחתה מתונה למדי של 7% במשקעים ביחס לשנים 1961-1990, אולם בשנים 2071-2100 חזויה הפחתה של 127 מ"מ גשם בממוצע – יותר מרבע מכמות הגשם השנתית הממוצעת.[11]

אנומליות בטמפרטורה השנתית הממוצעת בישראל, 1950-2100:
תצפיות ותחזיות לפי שני תרחישים



מקור: השירות המטאורולוגי הישראלי, **מגמות השינוי בטמפרטורה בישראל, תחזיות עד 2100**, דו"ח מחקר מס'4000-0802-2020-0000044, אוגוסט 2020.

נוסף על אלה, בים התיכון קצב התחממות מי הים, התמלחותם והחמצתם, וכן עליית פני הים הוא קצב חד ביחס למגמות העולמיות; בתוך כך, קיימת סכנה להצפה של אזורים מסוימים, פגיעה בתשתיות חופיות ופגיעה במגוון הביולוגי הימי.[12]

את השינויים הצפויים בישראל מסכמת המנהלת להיערכות לשינויי האקלים שהוקמה לפי החלטת ממשלה (ראו בהמשך) בארבע מגמות מרכזיות, שעשויות כל אחת בתורה להשפיע על מגוון תחומים: חם יותר – עלייה בטמפרטורה; יבש יותר – עקב מגמות שינוי במשקעים; גבוה יותר – עלייה בגובה פני הים; קיצוני יותר – ובכלל זה עלייה במספר אירועי שיא של משקעים, שיטפונות, סחיפת קרקע והצפות ברחבי המדינה ובעיקר בערים.

שינויי האקלים הצפויים באזור המזרח התיכון מצריכים היערכות לא רק בישראל אלא גם אצל שכנותיה. בתוך כך, חוסר היערכות של מדינות במזרח התיכון לשינויים עלול לערער את היציבות האזורית ולהשפיע לרעה גם על בטחונה של ישראל.[13]

(10) השירות המטאורולוגי הישראלי, **מגמות השינוי בטמפרטורה בישראל, תחזיות עד 2100**, דו"ח מחקר מס' 4000-0802-2020-0000044, אוגוסט 2020.

(11) השירות המטאורולוגי הישראלי, **שינוי האקלים בישראל: מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורה והמשקעים**, דוח מחקר מס' 4000-0804-2019-0000075, נובמבר 2019.

(12) המינהלת להיערכות לשינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, **היערכות מדינת ישראל לשינוי האקלים: דוח מספר 1**, אפריל 2021, עמ' 34-36.

(13) להרחבה ראו: יהודה טרואן, **השפעתם של שינויי האקלים על הביטחון הלאומי: היערכות מערכות הביטחון בישראל ובמדינות נבחרות**, מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 20 ביוני 2021.

יצוין כי מבדיקת מבקר המדינה, באזור בו נמצאות ישראל ושכנותיה אובדן התמ"ג עד שנת 2050 מוערך בטווח שבין 8.5% ל-27.5%, גבוה מן הממוצע העולמי. עם זאת, המבקר מצא כי "אף גוף ממשלתי כלכלי או גורם האמון על תחזיות מקרו-כלכליות בישראל לא ביצע... הערכה לאומית בנוגע לנזקים ולהשפעות של נזקי שינויי האקלים על המשק הישראלי."[14]

החלטות ממשלה בתחום שינויי האקלים[15]

את החלטות הממשלה להתמודדות עם משבר האקלים אפשר לחלק לפי אפיקי הפעולה – מיטיגציה ואדפטציה – ולאפיין לפי שלושה "גלים" בהם התקבלו: החלטות ממשלה בשנים 2008 ו-2009 לקראת COP10 בקופנהגן;[16] החלטות ממשלה לקראת ובהמשך ל-COP21 והסכם פריז; והחלטות שהתקבלו לאחרונה לקראת COP26 בגלזגו.

עד לאחרונה החלטת הממשלה התקפה בנושא מיטיגציה הייתה **החלטה 542** שקיבלה ממשלת ישראל בספטמבר 2015 לקראת ועידת COP21 וניסוח הסכם פריז, שכותרתה "הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק." בהחלטה קבעה הממשלה יעד משקי של 8.8 טונה פליטת גזי חממה לנפש לשנת 2025 ושל 7.7 טונה לפליטת גזי חממה לנפש (81 מיליון טונה גזי חממה ברמה הכלל משקית) בשנת 2030 – זאת לעומת 10.4 טונה פליטת גזי חממה לנפש (72 מיליון טונה ברמה הכלל משקית) בשנת 2005.[17] לשם עמידה ביעדים הלאומיים, נקבעו **יעדים מגזריים** עד שנת 2030 של צמצום צריכת החשמל (בשיעור של לפחות 17%), צמצום הנסועה (20%), והגברת ייצור החשמל מאנרגיה מתחדשת (17% לפחות מייצור החשמל עד לשנת 2030, ויעד ביניים של 13% עד 2025). לצורך מימוש יעדים אלה קיבלה הממשלה באפריל 2016 את **החלטת ממשלה 1403** שכותרתה "תכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית", ובה נקבעו צעדים לצמצום צריכת האנרגיה בין השאר על ידי התייעלות אנרגטית בתחומי הבנייה והתחבורה, וצעדים לעידוד המעבר לאנרגיות מתחדשות.

דו"ח ממשלתי שנתי למעקב אחר יישום התוכניות והיעדים להפחתת פליטות גזי החממה ומחויבות ישראל לאמנת האקלים שפורסם במאי 2021 קובע כי **הממשלה לא עמדה ביעדים המגזריים לשנת 2020 והממשלה אף אינה צפויה לעמוד ביעד למגזר התחבורה.** אשר ליעדים הלאומיים, נקבע כי "מהערכה ראשונית עולה כי **הממשלה עמדה בשנת 2020 ביעד הפליטה לנפש אשר עליו התחייבה הממשלה לשנת 2025", זאת בין השאר עקב רמת פליטות נמוכה בשל משבר הקורונה.** בו בזמן הודגש כי "**בהשוואה בינלאומית, היעדים של ישראל נמוכים מאוד לעומת שאר מדינות ה-OECD ואף נמוכים מהיעדים של עשרות מדינות מתפתחות.**"[18] גם מבקר המדינה קבע בדוח שפורסם באוקטובר 2021 כי ההתקדמות בהשגת היעדים הסקטוריאליים "נעה בטווח שבין ב'פיגור' לאפס"[19], וציין כי היעדים שנקבעו נמוכים מן המקובל

(14) דוח המבקר, עמ' 418-419.

(15) ראו גם במצגת "**תכניות יישום לאומית להתמודדות עם משבר האקלים 2022-2026**".

(16) להרחבה בהקשר של מיטיגציה ראו: דוח המבקר, עמ' 83-88.

(17) מבקר המדינה מציין, כי "ישראל קבעה יעד הפחתת פליטות גז"ח לנפש בלבד, אף שעל מדינות מפותחות לקבוע יעדים בערכים מוחלטים ושאפתניים. קביעת יעדים לנפש מאפשרת לישראל להעלות את כמות הפליטות האבסולוטית כל עוד יש גידול אוכלוסין, זאת בניגוד למגמה (השלילית) ביתר מדינות OECD". דוח המבקר, עמ' 65.

(18) ד"ר גיל פרואקטור, רון קמרה ואברי שכטר, **הפחתת גזי החממה בישראל: דוח מעקב שנתי אחר יישום התוכנית והיעדים הלאומיים להפחתת פליטות גזי חממה ומחויבות ישראל לאמנת האקלים**, המשרד להגנת הסביבה, מאי 2021.

(19) דוח המבקר, עמ' 66.

במדינות מפותחות וכי "ישראל אינה מדינה "מובילה" (taking the lead) בקביעת יעדי הפחתת גזי חממה כנדרש בהסכם פריז".[20]

החלטות נוספות בתחום המיטיגציה התקבלו לאחרונה לקראת COP26 – בראש ובראשונה **החלטת ממשלה 171** **"מעבר לכלכלה דלת פחמן"** מיולי 2021 ובה הכירה הממשלה בחשיבות ההגעה ליעד של אפס פליטת גזי חממה עד 2050 בהתאם להסכם פריז. לשם כך העמיקה הממשלה את היעד הלאומי להפחתת פליטות גזי חממה לשנת 2030 מ-81 מיליון טונות בהחלטה מ-2015 ל-58 מיליון בהחלטה נוכחית. בנוסף קבעה יעד לאומי של 12 מיליון טונות לשנת 2050 (הפחתה של 85% ביחס לפליטות הלאומיות בשנת 2015).[21] הבדל נוסף בין ההחלטה החדשה לקודמת היא ברמת הפירוט הגבוהה יותר של היעדים המגזריים (למשל, נוספו יעדים בדבר הפחתה של פליטות שמקורן מפסולת עירונית מוצקה, פליטות מכלי רכב חדשים עד משקל 3.5 טון, פליטות מן התעשייה, ועוד). מרכיב נוסף של החלטה 171 הוא קביעת מסגרות בין משרדיות ליישום היעדים והדיווח על ההתקדמות בהם.יצוין כי יומיים לפני היציאה לוועידת גלזגו סיכמו ראש הממשלה ושרת האנרגיה על יעדים **לאיפוס פליטות** עד שנת 2050 (לעומת הפחתה של 85% כאמור בהחלטה 171), אולם הדברים טרם גובו בהחלטת ממשלה, בחקיקה ראשית או בתוכנית עבודה סדורה.[22]

כלכלה דלת פחמן

במסגרת הסכם פריז התחייבו מדינות העולם להגיש עד סוף 2020 תוכנית מדינתית ארוכת טווח למעבר לכלכלה דלת פחמן/כלכלה דלת פליטות עד לשנת 2050.

על פי ה-OECD, מעבר לכלכלה דלת פחמן תלוי בשלושה עמודי תווך:

- הפנמת העלות האמיתית של פליטות גזי החממה, בין השאר באמצעות מנגנונים לתמחור הפליטות;
- יישום מנגנונים רגולטוריים להפחתת פליטות, כאשר המנגנונים הכלכליים אינם אפקטיביים;
- פיתוח יכולות טכנולוגיות אשר יביאו להפחתת פליטות.[23]

ישנה הסכמה בין גופים כלכליים בינלאומיים שמעבר לכלכלה דלת פחמן יקדם צמיחה כלכלית מכלילה לטווח הבינוני והארוך, אולם במקביל מתריעים על הצורך במעבר צודק (just transition) לכלכלה דלת פחמן, כך שתופחת ההשפעה השלילית לטווח הקצר, בעיקר עבור אוכלוסיות חלשות (אובדן מקומות תעסוקה, עליית מחירי אנרגיה ועוד).[24]

(20) דוח המבקר, עמ' 65.

(21) מבקר המדינה מעיר כי היעד שנקבע בהחלטה 171 "מלמד על מדיניות של מעבר לכלכלה דלת פחמן ולא מאופסת פחמן כפי שמתכננות מדינות OECD רבות". דוח המבקר, עמ' 176.

(22) משרד ראש הממשלה, **ראש הממשלה בנט ושרת האנרגיה אלהרר סיכמו על קביעת יעד לאומי, אפס פליטות גזי חממה עד לשנת 2050**, תאריך פרסום: 29 באוקטובר 2021, כניסה: 31 באוקטובר 2021.

(23) OECD, **Aligning Policies for a Low-carbon Economy**, OECD Publishing, Paris, 2015.

(24) פרופ' נתן זוסמן ואחרים, **מעבר צודק לכלכלה דלת פחמן**, אתר המכון הישראלי לדמוקרטיה, מרץ 2021.

בשנת 2015 התקינה הכנסת מערכת תאים סולריים. השטח הכולל של הלוחות הסולריים שמכסים כמעט את כל שטח הגג של הכנסת הוא 4,650 מ"ר. ההספק הרגעי המקסימלי של המערכת שמספקת כ-7% מצריכת החשמל של הבניין הוא 450 קילו ואט, וההספק השנתי המתוכנן הוא 750,000 קילו ואט. בדומה למערכות סולריות אחרות המותקנות על מבנים בישראל, הרווח מן החשמל שהמערכת מייצרת מכסה את ההשקעה בתוך מספר שנים, וכך לצד התועלת לסביבה המערכת משתלמת גם מן הבחינה הכלכלית.

צילום: יצחק הררי.

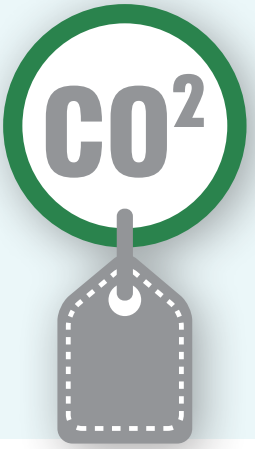
בהמשך להחלטה זו התקבלה שורה של החלטות, ובהן שתי החלטות ממשלה מה-1 באוגוסט 2021: **החלטה 208** "**מעבר לאנרגיה ירוקה ותיקון החלטת ממשלה**" שעיקרה הסרת חסמים והאצת הפיתוח של מתקנים סולריים לייצור חשמל, ו**החלטה 254** "התייעלות ממשלתית בצריכת אנרגיה", ובה צעדים לצמצום צריכת החשמל במשרדי הממשלה. כמו כן ב-24 באוקטובר 2021 התקבלו שלוש החלטות נוספות: **החלטה 542** "קידום תחבורה נקייה ודלת פחמן" ובה שורה של החלטות הנוגעות למעבר המשק לכלי תחבורה נקיים, בין שהם פרטיים, מסחריים או משמשים לתחבורה ציבורית, ובכלל זה פריסת תשתיות טעינה, וכן עידוד נסיעה בתחבורה ציבורית; **החלטה 543** "האצת תשתיות במסגרת המאבק בשינויי האקלים" שעיקרה הקמת צוות משימתי בין משרדי להסרת חסמים והאצה של פרויקטים המסייעים להפחתת גזי חממה בין היתר בנושאי אנרגיה, הפסולת והמחזור; ו**החלטה 544** "עידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים" שמתייחסת הן להיבטים של מיטיגציה הן של אדפטציה, בין השאר על ידי הקמת צוות משימה להאצת טכנולוגיות אקלים בראשות מנכ"ל משרד ראש הממשלה, עידוד השקעות במחקר ופיתוח, וייסוד ועידת ראש הממשלה לחדשנות וטכנולוגיה בנושא האקלים.

יצוין כי ההחלטות החדשות התקבלו לקראת ועידת גלזגו על רקע אי ההצלחה של משרדי הממשלה השונים (ובפרט הגנת הסביבה, האנרגיה והאוצר) להגיע לנוסח מוסכם של מדיניות אקלימית המעוגנת בחקיקה (ראו בהמשך התייחסות לתזכיר חוק אקלים). **לא ברור בשלב זה באיזו מידה החלטות הממשלה מעגנות תוכניות קיימות ומתוקצבות, ובאיזו מידה מדובר בתוכניות חדשות ובתקציב תוספתי. כמו כן, לא ברור עד כמה היעדים המגזריים השונים המפורטים בהחלטות הממשלה השונות מצטברים להפחתת פליטות בהיקף הדרוש לעמידה**

ביעדים שנקבעו בהחלטה 171. כאמור, על פי ניסיון העבר הממשלה מתקשה לעמוד ביעדים להפחתת פליטת גזי חממה שהציבה לעצמה.[25] נוסיף כי החלטות הממשלה שלעיל אינן מתייחסות לכלים כלכליים דוגמת **תמחור פחמן** שמקובלות כיום בעולם ככלי מרכזי להפחתת פליטות משקיות, ונושא זה עדיין לא עוגן בחקיקה.

תמחור פחמן

אמצעי להפנמת העלויות החיצוניות מפליטת גזי חממה עקב נזקים לציבור, לדוגמה: פגיעה ביבול החקלאי, הוצאות על בריאות עקב נזק מגלי חום, ונזק לרכוש עקב הצפות ועליית פני הים. תמחור פחמן משית עלויות חיצוניות על מי שאחראי על פליטות גזי החממה, וכך מייצר תמריץ כלכלי ישיר להפחתת הפליטות ולחדשנות בתחום. שני מנגנונים עיקריים של תמחור פחמן הם סחר בפליטות (emissions trading systems - ETS) ומס פחמן (Carbon Tax).



אשר לאדפטציה, כיום פועלת "המנהלת להיערכות לשינויי האקלים" מתוקף **החלטת ממשלה 4079** מיולי 2018 שכותרתה "היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותכנית פעולה לאומית".[26] המינהלת כוללת נציגים מ-33 משרדי ממשלה, רשויות ממשלתיות וארגונים לא-ממשלתיים, ובראשותה עומד סמנכ"ל אשכול משאבי טבע של המשרד להגנת הסביבה. **דוח מספר 1 של המנהלת** פורסם באפריל 2021 ובו שורה של המלצות, ובהן: להגדיר את שינוי האקלים יעד אסטרטגי לאומי וחלק ממפת האיום הלאומית תוך קידום מדיניות, חקיקה, תקציב ויישום בשטח בתחום זה; לתמוך בשלטון המקומי כגורם מוביל ומשמעותי בהיערכות הלאומית;[27] להטמיע שיקולי שינויי אקלים בתכניות העבודה הממשלתיות; לתקצב את המינהלת עצמה; להקציב תקציב חמש שנתי ייעודי של 2.5 מיליארד ש"ח לפרויקטים נדרשים בהמלצת המינהלת ליישום בטווח הקצר. יש לציין בהקשר זה כי בתקציב המדינה המוצע לשנים 2021-2022 הוקצו מתקציבי המשרד להגנת הסביבה כ-250 מיליון שקלים לתחומים הנוגעים לשינויי אקלים (מיטיגציה ואדפטציה), וכן כ-240 מיליון שקלים לתחום שינויי אקלים בחברה הערבית. אם כן, אמנם הוקמה מנהלת והיא הכינה דוח מסכם על הצרכים והפעילות, אולם **אין עדיין תכנית לאומית מאושרת ומתוקצבת בתחום האדפטציה**. כפי שניסח זאת מבקר המדינה בדוח שפרסם באוקטובר 2021: "בחלוף שלוש שנים מהחלטת הממשלה 4079 אין לישראל תוכנית פעולה לאומית מתוקצבת בת ביצוע שהיא פועלת על פיה, כך שלא הושגה מטרת-העל של החלטת ממשלה זו, ולפיה 'בישראל תהיה מוכנות גבוהה להשפעות של אקלים משתנה'".[28]

(25) דוח המבקר, עמ' 63 ואילך.

(26) קדמה לה החלטת ממשלה 474 "**היערכות ישראל לשינוי אקלים – היערכות ומוכנות לשינוי אקלים והפחתת פליטות גזי חממה**" משנת 2009. להרחבה על גלגוליה ויישומה של החלטה זו ראו פרק המיטיגציה בדוח המבקר.

(27) בהקשר זה ראו: המשרד להגנת הסביבה, **משרדי האנרגיה, הגנת הסביבה והפנים מוציאים לפועל תוכנית לאומית להיערכות לשינוי לאקלים ואנרגיה מקיימת ברשויות מקומיות, יחד עם מרכז השלטון המקומי ופורום ה-15**, תאריך פרסום: 8 באוגוסט, 2020.

(28) דוח המבקר, עמ' 248.

על סדר היום

תזכיר חוק האקלים התשפ"א-2021 הוגש להערות הציבור באפריל 2021. בתחום המיטיגציה, החוק המוצע נועד לעגן בחקיקה ראשית יעדי הפחתה מעודכנים ושאפתניים, ולקבוע הסדרים ולוח זמנים מוגדר להעברת תכנית לאומית להשגת יעדים אלה. בתחום האדפטציה, מוצע להטיל על משרדי הממשלה השונים להכין תכניות היערכות משרדיות לשינויי האקלים. בנוסף, מוצע לקבוע חובת דיווח לכנסת, להקים ועדה מייעצת לשינויי אקלים וועדת מומחים עצמאית במסגרת האקדמיה הלאומית למדעים.

יצוין כי בדברי ההסבר לחוק צוין, כי "צעד משלים והכרחי להשגת היעדים לצמצום פליטות גזי חממה הוא יצירת מנגנונים לתמחור פחמן... לפי קרן המטבע העולמית (IMF), תמחור הפחמן נחשב להסדרה היעילה והאפקטיבית ביותר לעידוד הפחתת פליטות גזי חממה וליצירת ודאות בשוק. כך גם לפי המלצות ה-OECD." ואולם, בהעדר הסכמת משרד האוצר נושא זה אינו כלול בהצעת החוק הנוכחית. עם זאת יצוין כי לאחרונה סיכמו המשרד להגנת הסביבה, משרד האוצר, משרד האנרגיה ומשרד הכלכלה כי ישראל תיישר קו עם המדינות המפותחות ותתמחר את הפחמן הדו-חמצני הנפלט מדלקים וממקורות פליטה נוספים.[29] **כאמור, על רקע חוסר ההסכמה בין משרדי הממשלה בדבר סעיפי החוק השונים, לא קודמה הצעת החוק טרם ועידת גלזגו כמתוכנן, וצפוי שהדיונים בעניינה יובאו בהמשך לשולחן הכנסת.**

(29) המשרד להגנת הסביבה, **הממשלה מעלה הילוך במלחמה במשבר האקלים: ישראל תיישם לראשונה תמחור פחמן**, תאריך פרסום: 2 באוגוסט 2021.