

הפחתת פליטות מזהמות בישראל ובמדינות מפותחות – תמונת מצב

כתיבה: מתן שחק, רינת בניטה | אישור: עמי צדיק, מנהל המחלקה לפיקוח תקציבי

תאריך: ט' באייר תשפ"ב, 10 במאי 2022

סקירה

תוכן עניינים

1	תמצית	1
3	1. רקע: פליטות גז חממה	3
4	2. עידוד אנרגיה מתחדשת	4
4	2.1 החלטות ממשלה וחקיקה לקידום אנרגיה מתחדשת בישראל	4
8	2.2 ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות ומידת העמידה ביעדי הממשלה	8
10	2.3 קשיים עיקריים למימוש יעדי הממשלה עד כה, ואתגרים לעמידה ביעדים בעתיד	10
13	3. עידוד התייעלות אנרגטית	13
13	3.1 רקע	13
13	3.2 מדיניות וחקיקה בתחומי ההתייעלות האנרגטית	13
16	3.3 הערכה וביקורת	16
17	4. תקציב ירוק	17
17	4.1 רקע: כללים להגדרת תקציב ירוק	17
19	4.2 איגרות חוב ירוקות ריבוניות	19
20	4.3 מיסוי פחמן	20
23	4.4 תיעדוף פעולות מדיניות במשרדי האוצר	23
24	4.5 הוצאה ממשלתית על הגנת סביבה	24
26	4.6 התחייבויות מדינות ה-OECD לאפס פליטות נטו	26

תמצית

מסמך זה נכתב לבקשת האגף לקשרים בין-לאומיים בכנסת לקראת מפגש בין משלחת של הכנסת לבין משלחת של הפרלמנט האירופאי ב-10 במאי 2022 בנושא הפחתת פליטות מזהמות. המסמך כולל סקירה של מדיניות הממשלה בנושא אנרגיות מתחדשות והתייעלות אנרגטית, וסקירה של תקציב ירוק במדינות ה-OECD.

פליטות של גזי חממה, בעיקר עקב שריפה של דלק פוסילי (נפט, פחם וגז טבעי) בהיקפים הולכים וגדלים מאז המהפכה התעשייתית, הן גורם מרכזי לשינויי האקלים ולנזקים שונים שהם גורמים לחברה ולכלכלה במגוון תחומים. השפעות אלה מייצרות עלויות שאינן מכוסות על ידי המעורבים בפעילות הכלכלית שגרמה להן, ושללאור זאת הציבור הרחב הוא זה אשר נושא בהן – מה שמכונה כשל שוק של עלויות חיצוניות.

גזי חממה נבדלים אלה מאלה באפקט החימום שהם יוצרים ובמשתנים נוספים כמו אורך חיים.¹ במטרה לאפשר השוואה שלהם לפי מידת השפעתם על האקלים נהוג להציגם בשווה ערך של פחמן דו-חמצני (להלן CO₂e). לפי נתוני המפל"ס של המשרד להגנת הסביבה, גזי החממה בישראל כוללים **88%** פחמן דו חמצני ו-**12%** מתאן. פליטות פחמן דו-חמצני הן תוצאה של שריפת דלקים פוסיליים (פחם, מזוט, סולר, גז טבעי ועוד), ופליטות מתאן הן תוצאה של פליטת גז מטמנות, גידול בעלי-חיים, טיפול בשפכים ודליפות מתשתיות ושימוש בגז טבעי. דוח ה-IPCC האחרון (הפאנל הבין-ממשלתי בנושא אקלים) שם דגש על גז מתאן כגורם משמעותי להתחממות הגלובלית, ועל-כן פעולות להפחתת פחמן דו-חמצני לבדן אינן מספיקות. לפי מרשם פליטות סביבה (מפל"ס) של המשרד להגנת הסביבה, פליטת מתאן בישראל הינה כ-1.3 טון CO₂e לנפש בהשוואה לכ-0.89 טון CO₂e לנפש בממוצע האיחוד האירופי ולכ-1.07 טונות CO₂e לנפש בממוצע עולמי.²

כחלק מההתמודדות עם שינויי האקלים והניסיון למתנם, במדינות רבות נעשים מאמצים להפחתת פליטות גזי חממה, בין היתר, באמצעות מעבר לשימוש באנרגיה מתחדשת, התייעלות אנרגטית, מיסוי פחמן ו"תקציב ירוק". להלן נציג בקצרה סוגיות אלו.

אנרגיה מתחדשת: לפי החלטות הממשלה, יעדי הייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות הם לפחות 10% מצריכת החשמל בשנת 2020, 20% בשנת 2025 ו-30% בשנת 2030. לפי אומדני רשות החשמל, בשנת 2020 יוצרו מאנרגיה מתחדשת כ-7% מסך החשמל שנצרך באותה שנה, ויעדי הממשלה לשנה זו, כמו יעדים לשנים קודמות, לא הושגו. לפי רשות החשמל, בסוף 2020 ההספק המותקן של מתקני ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת היה כ-2,500 מגה-ואט, כ-88% במתקנים סולריים פוטו-וולטאיים (במתקנים קרקעיים או בדו שימוש), כ-10% במקנים תרמו-סולריים, כ-1% בטורבינות רוח, וכ-1% במתקני ביוגז, ביומסה ומטמנות.³ שיעור האנרגיה הסולארית בישראל בכלל האנרגיה המתחדשת הוא גבוה בהשוואה למדינות אירופה, וזהו המשאב המרכזי לאנרגיה מתחדשת בארץ.

¹ כך, לגז מתאן (CH₄) מיוחסת אחריות של 25%-20% בהיווצרות אפקט החממה. אורך החיים שלו עד פירוקו קצר יחסית (10 שנים), אולם יעילותו בגז חממה גבוהה פי 20 מפחמן דו-חמצני (CO₂). המרכז לטכנולוגיה חינוכית, מתאן, חגית מאור, כניסה: 28 באפריל 2022.

² המשרד להגנת הסביבה, הודעה בנושא מרשם פליטות סביבה (מפל"ס), 30 באוגוסט 2021.

³ רשות החשמל, דוח משק החשמל 2020, יולי 2021, תרשים 4.1.

עמידה ביעד של 20% בשנת 2025 תצריך הספק מותקן כולל של כ-9,842 מגה-ואט, כלומר, תוספת הספק מותקן של כ-7,300 מגה-ואט בחמש השנים הקרובות, כמעט פי ארבעה מההספק הקיים בסוף 2020.

עד כה לא פורסם מסמך מדיניות כולל לתחום, או לחלופין תכנית עבודה רב-שנתית לעניין ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת לשם עמידה ביעדי הממשלה, על אף שהדבר נדרש בחוק, וכן על ידי ועדת הכלכלה של הכנסת.

באשר לשימוש בטכנולוגיות של אנרגיה מתחדשת שלא לייצור חשמל, ישראל נמצאת בין המדינות המובילות בשימוש בקולטי שמש לחימום מים (מקום תשיעי). עם זאת, השימוש בטכנולוגיה זו בישראל נמצא במגמת ירידה, ובשנת 2020 הצטמצם השימוש בטכנולוגיה זו בכ-3% ביחס לשנה שקדמה לה.⁴

התייעלות אנרגטית היא ניצול מושכל ויעיל של משאבי אנרגיה. משנת 2008 התקבלו החלטות ממשלה שונות בנושא קידום התייעלות אנרגטית, ונקבעו תכניות לאומיות ויעדים, אך תכניות אלו לא יושמו בהצלחה ובעקביות. התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית משנת 2010 יושמה באופן חלקי והתוכנית להפחתת גזי חממה יושמה עד להקפאתה בשנת 2013 וביטולה הסופי בשנת 2015, במסגרת החלטה 378 של הממשלה. גם התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית שפורסמה בשנת 2017 והחליפה את התוכנית משנת 2010 הוחלפה בשנת 2020 בתוכנית חדשה שבה נזנחו היעדים שהוצבו בתוכנית הקודמת ונקבעו בה מדדים שונים ובלתי ניתנים להשוואה לעומת התוכניות משנים 2010 ו-2017. **חלק ניכר מהפעולות הנדרשות על פי התוכניות הלאומיות לא יושמו, והיעדים המרכזיים שבהם לא מומשו.** כך, למשל, שיעור ההתייעלות הצפוי בצריכת החשמל בשנת 2020 היה 7.5% לעומת יעד של 20% שנקבע בשנת 2008, ביחס לצריכת החשמל בפועל בשנת 2006, בהחלטה 4095 של הממשלה.

"תקציב ירוק" ומיסוי פחמן: "תקציב ירוק" הוא יוזמה לשילוב נקודת מבט סביבתית-אקלימית בקבלות החלטות תקציביות, במטרה לאפשר לממשלות לקדם יעדים סביבתיים-אקלימיים; ומיסוי פחמן הוא שיטה להפנמת העלויות החיצוניות באמצעות קביעת עלות לפעילות הכלכלית שגורמת לפליטות, ובכך יוצרים תמריץ לצמצום התופעה, על השלכותיה המזיקות. בישראל לא מונהג מיסוי פחמן ייעודי, אך מס הבלו על הדלק עשוי להיחשב כמס פחמן. לפי נתוני ה-OECD, המחשיבים מס בלו כמס פחמן, ישראל מובילה במיסוי כזה בענף תחבורת כביש. באשר להקצאת תקציב לפעולות הקשורות להגנת הסביבה, משקל ההוצאה הממוצעת על הגנת הסביבה ב-30 מדינות OECD בשנת 2019 היה כ-0.8% מהתוצר, בהשוואה לכ-0.6% בישראל, בה רובו המכריע מוקצה לטיפול בפסולת.

גורם עיקרי לפליטות מתאן בישראל הן המטמנות. שיעור ההטמנה של פסולת עירונית בישראל היה בשנת 2018 כ-77.6%, בהשוואה לכ-28.2% בממוצע מדינות אירופה החברות ב-OECD. בשנים 2007 עד 2018 היתה בישראל ירידה של 10.4 נקודות אחוז בשיעור ההטמנה, בהשוואה לירידה של 15.4 נקודות אחוז בממוצע מדינות אירופה החברות ב-OECD. קרי, **בישראל שיעור ההטמנה גבוה משמעותית לעומת מדינות אירופה, והפער בשנים 2007 עד 2018 התרחב.** כלומר, התקצוב הגבוה המוקצה בישראל להטמנת פסולת נעוץ בהיקף ההטמנה הנרחב, כלומר, בפעילות לא מספקת בתחום מחזור הפסולת או השימוש בה להפקת אנרגיה.

בדומה למדינות רבות ב-OECD, ישראל התחייבה לאפס את פליטות גזי החממה עד שנת 2050, אך בניגוד למדינות רבות ב-OECD, הצהרה זו לא עוגנה בהחלטת ממשלה או בחקיקה, ואין כיום הצעת חוק המציעה לעשות זאת.

⁴ Renewable energy policy network for the 21st century (REN21), [renewables 2021 global status report - REN21](https://www.ren21.net/global-status-report-2021), p. 139.

1. רקע: פליטות גזי חממה⁵

פליטות של גזי חממה, בעיקר עקב שריפה של דלק פוסילי (נפט, פחם וגז טבעי) בהיקפים הולכים וגדלים מאז המהפכה התעשייתית, הן גורם מרכזי לשינויי האקלים⁶ ולנזקים שונים שהם גורמים לחברה ולכלכלה במגוון תחומים.⁷ השפעות אלה מייצרות עלויות שאינן מכוסות על ידי המעורבים בפעילות הכלכלית שגרמה להן, ושללאור זאת הציבור הרחב הוא זה אשר נושא בהן – מה שמכונה כשל שוק של עלויות חיצוניות.⁸ כימות מדויק ומוסכם של העלויות החיצוניות של שינויי האקלים אינו אפשרי בשל מורכבות מתודולוגית וטווח רחב של אי-וודאות, ועם זאת מקובל להניח שהסכומים ניכרים מאוד. כך למשל, דוח מבקר המדינה מאוקטובר 2021 על היערכות ישראל לשינויי האקלים שסקר את הספרות הכלכלית בתחום, מצא כי בתרחיש ללא צמצום פליטות גזי חממה (תרחיש "עסקים כרגיל") אובדן התוצר העולמי עד שנת 2050 בשל שינויי האקלים מוערך בטווח שבין 2.5% ל-18.1%, ובאזור בו נמצאות ישראל ושכנותיה אף למעלה מכך – אובדן של בין 8.5% ל-27.5% מהתוצר.⁹

פליטות גזי חממה אינן משפיעות כאמור רק על אפקט החממה, אלא גם לעיתים קרובות יוצרות זיהום אוויר שמשפיע ישירות על תחלואה ותמותה. דוח OECD משנת 2017¹⁰ אמד את מספר מקרי המוות והעלות הכלכלית בגין חלקיקים מזהמים (APMP) כתוצאה מפליטות זיהומים הנגרמים מייצור חשמל, מתעשייה ומתחבורה.¹¹ לפי הדוח, בשנת 2015 היו בישראל כ-2,200

⁵ יהודה טרואן, [נחונים על תמחור פחמן במדינות ה-OECD וה-G20 לפי ענפי משק](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מרץ 2022.

⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), [Climate Change 2021 - The Physical Science Basis: Summary for Policy Makers](#), August 7th 2021, p. 28.

הפאנל הבין-ממשלתי בנושא אקלים (IPCC) הוא גוף מדעי בין-לאומי לחקר שינויי האקלים, שהקימו בשנת 1988 הארגון המטאורולוגי העולמי (WMO) ותוכנית הסביבה של האו"ם (UNEP). לפי דוח IPCC מאוגוסט 2021, פעילות האדם היא הגורם המרכזי לשינויי האקלים, ומתבטאת, בין השאר, בשריפת דלק פוסילי בהיקפים הולכים וגדלים מאז המהפכה התעשייתית, וכתוצאה מכך נגרמת פליטה מואצת של גזי חממה לאטמוספירה, קרי, גזים הבולעים חלק מקרינת החום המוחזרת מכדור הארץ, מונעים את פליטתה אל מחוץ לאטמוספירה, ומעלים בכך את הטמפרטורה בעולם ("אפקט החממה"). ההתחממות מניעה תהליכים נוספים ובהם: הגברת האידוי ועקב כך עליה בסך המשקעים, התגברות הסערות, גשמי זעף והצפות; 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 שלפי דוח ה-IPCC אינה צפויה להיבלם בטווח של מאות אלפי שנים קדימה. גזי חממה מרכזיים הם דו תחמוצת הפחמן (CO₂), מתאן (CH₄) ואוזון (O₃) וחנקן דו חמצני (NO₂), הנבדלים ביניהם במשך הזמן בו הם נשארים באטמוספירה לפני שהם מתפרקים ובהשפעתם על התחממות האקלים. את השפעתם נהוג לבטא בשווה ערך לטון פחמן דו חמצני.

⁷ שינויי האקלים פוגעים באורחות החיים, בסביבה ובכלכלה העולמית, ופגיעה זו צפויה להחריף בטווח הקצר, הבינוני והארוך ככל ששינויי האקלים יתגברו. השפעה שלילית זו על האדם ניכרת בין השאר בתחומי החקלאות וביטחון המזון, משק המים, בריאות הציבור, המגוון הביולוגי, האנרגיה, אסונות טבע עקב מזג אוויר קיצוני, תשתיות והגירה. להרחבה על השפעות צפויות של שינויי האקלים ובפרט בישראל ראו: המינהלת להיערכות לשינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה, [היערכות מדינת ישראל לשינויי האקלים: דוח מס' 1](#), אפריל 2021; מבקר המדינה, [פעולות ממשלת ישראל והיערכותה למשבר האקלים](#), אוקטובר 2021; יהודה טרואן, [השפעתם של שינויי האקלים על הביטחון הלאומי: היערכות מערכות הביטחון בישראל ובמדינות נבחרות](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 20 ביוני 2021.

⁸ International Monetary Fund (IMF), [Externalities: Prices Do Not Capture All Costs](#), accessed: April 24th 2022.

⁹ מבקר המדינה, [פעולות ממשלת ישראל והיערכותה למשבר האקלים](#), אוקטובר 2021, עמ' 418-419.

¹⁰ OECD, [The rising cost of ambient air pollution thus far in the 21st century: Results from the BRIICS and the OECD countries](#), July 2017.

¹¹ APMP (Ambient Particulate Matter Pollution): חלקיקים שלרוב ניתן לראותם רק במיקרוסקופ. מקובל להבחין בין שלושה גדלים של חלקיקים: SPM (Suspended Particulate Matter) – כלל החלקיקים המרחפים באוויר שקוטרם עד 30 מיקרומטר; PM₁₀ – חלקיקים הקטנים מקוטר אווירינמי של עשרה מיקרומטר (מיקרומטר = מיליונית המטר או אלפית המילימטר, כ- 1/100 מקוטר שורה אנושית).

פליטות גזי חממה בשל שריפה של דלק פוסילי בהיקפים גדולים היא גורם מרכזי לשינויי האקלים ולנזקים שונים שהם גורמים לחברה ולכלכלה. השפעות שליליות אלו יוצרות עלויות חיצוניות שאינן מכוסות על ידי המזהמים, והן מושתות למעשה על הציבור כולו.

מקרי מוות כתוצאה מחלקיקים מזהמים והעלות הכלכלית נאמדה בכ-2.3% מהתוצר, בהשוואה לכ-3.5% ב-OECD, קרי כ-26.7 מיליארדי ש"ח.

בסעיף 2 במסמך סקירה על עידוד **מעבר לאנרגיות מתחדשות**, בסעיף 3 סקירה על סבסוד **התייעלות אנרגטית** ובסעיף 4 תיאור כללים של ה-OECD **לתקציב ירוק** שנועדו בין היתר לסבסוד, ניטור פליטות ופיקוח עליהן ויעדי מדינות מפותחות לאפס פליטות נטו.

2. עידוד אנרגיה מתחדשת

2.1 החלטות ממשלה וחקיקה לקידום אנרגיה מתחדשת בישראל¹²

מדינת ישראל הצטרפה לתהליכים הבין-לאומיים לקידום אנרגיות מתחדשות, כחלק מהתחייבותיה להפחתת פליטת גזי חממה וכחלק מניסיון ליצירת עצמאות אנרגטית וביטחון אנרגטי.¹³ בשני העשורים האחרונים התקבלו כמה החלטות ממשלה שמטרתן קידום אנרגיות מתחדשות, ובהן, בין היתר, נקבעו יעדים לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת. בחלוף הזמן, יעדים שנקבעו ולא הושגו – נזנחו.¹⁴ לפי החלטות הממשלה, יעדי הייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות הם לפחות 10% מצריכת החשמל בשנת 2020,¹⁵ 20% בשנת 2025 ו-30% בשנת 2030.¹⁶ **נציין כי באוקטובר 2020 החליטה הממשלה לתקן החלטות קודמות בנושא, ולהגדיל את היעדים לשנת 2030 מ-17% ל-30% ולקבוע שיעד הביניים לשנת 2025 יוגדל מ-15% ל-20%.**¹⁷ החלטה זו התקבלה על סמך דוח של רשות החשמל לבחינת המשמעויות וההשלכות של הגדלת יעדי ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בשנת 2030.¹⁸ לפי הדוח, הספק האנרגיה

לפי החלטות ממשלה,
יעדי הייצור חשמל
מאנרגיות מתחדשות
הם לפחות 10%
מצריכת החשמל
בשנת 2020, 20%
בשנת 2025 ו-30%
בשנת 2030.

כאשר נושמים אותם הם "נעצרים" לרוב בדרכי הנשימה העליונות (כגון אף או גרון); PM_{2.5} – חלקיקים הקטנים מקוטר אווירודינמי של שניים וחצי מיקרומטר. כאשר נושמים אותם הם מסוגלים לחדור לעומק דרכי הנשימה ולריאות. החלקיקים מורכבים מחומרים רבים, כגון מתכות, פחמן שחור ופחמן אורגני, כימיקלים אורגניים, אמוניה, סולפטים, ניטרטים וחלקיקי קרקע. המשרד להגנת הסביבה, [מזהמי אוויר נפוצים והשפעתם על הבריאות](#), חלקיקים (Particulate Matter). עודכן: 16 בפברואר 2021, כניסה בתאריך: 25 באפריל 2022.

¹² להרחבה: מתן שחק, [אנרגיה מתחדשת בישראל – רקע וסוגיות לדיון – עדכון](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 7 בדצמבר 2021.

¹³ ביטחון אנרגטי הוא היכולת להבטיח הספקה אמינה ובטוחה של אנרגיה למשק לאורך זמן, דבר הכרוך בהבטחת קיימות וחוסן לתחום האנרגיה לאור הסיכונים והאיומים החיצוניים לתשתיות החשמל במדינה. משרד האנרגיה, [מדיניות משרד התשתיות הלאומיות לשילוב אנרגיות מתחדשות במערך ייצור החשמל בישראל](#), פברואר 2010; משרד האנרגיה, [אנרגיות מתחדשות](#), 13 ביוני 2021.

לאנרגיה מתחדשת יש תפקיד חשוב ביצירת ביטחון אנרגטי, שכן היא מאפשרת גיוון של מקורות הייצור, ביזור אתרי הייצור, והפחתת התלות בתשתיות פגיעות ובדלקים פוסיליים המצריכים שינוע ואגירה. מדוחות שנכתבו בנושא בשנים האחרונות עולה כי ניהול מערכת חשמל המחברת לאתרים של אנרגיה סולרית, אנרגיית רוח ותשתיות אגירת אנרגיה, עשוי לשפר את שרידותה ולחזק את ממד הביטחון של מערכת החשמל. המכון למחקרי ביטחון לאומי, [ביטחון מערכת החשמל בישראל: הצעה לאסטרטגיה רבתי](#), מרץ 2016. עמ' 61–63; מוסד שמואל נאמן, [ביטחון באספקת אנרגיה בישראל: סיכום והמלצות לדיון פורום אנרגיה 37](#), אוגוסט 2016.

¹⁴ החלטה 2664, הממשלה ה-29, [מדיניות ייצור חשמל – אנרגיות מתחדשות](#), 4 בנובמבר 2002, ושל ועדת שרים לענייני חברה וכלכלה בנושא. בהחלטת ממשלה זו נקבע כי החל משנת 2007 יופקו לפחות 2% מהחשמל המסופק לצרכנים על ידי מתקני אנרגיה מתחדשת. שיעור זה יעלה ב-1% בכל שלוש שנים, וכך בשנת 2016 יופק חשמל ממתקנים כאמור עד שיעור של 5% מהחשמל המסופק לצרכנים.

¹⁵ החלטה 4450, הממשלה ה-31, [קביעת יעד מנחה וגיבוש כלים לקידום אנרגיות מתחדשות בפרט באזור הנגב והערבה](#), 29 בינואר 2009.

¹⁶ החלטה 465, הממשלה ה-35, [קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל ותיקון החלטות ממשלה](#), 25 באוקטובר 2020. בהחלטה זו תוקנו החלטות קודמות בנושא – הגדלת יעד הביניים לשנת 2025 מ-15% ל-20% והגדלת היעד לשנת 2030 מ-17% ל-30%.

¹⁷ שר האנרגיה, [עקרונות מדיניות – הגדלת יעדי ייצור חשמל באנרגיות מתחדשות לשנת 2030](#), 29 ביולי 2020.

¹⁸ רשות החשמל, [הגדלת יעדי ייצור החשמל באנרגיות מתחדשות לשנת 2030](#), 10 באוגוסט 2020; שר האנרגיה, [עקרונות מדיניות – הגדלת יעדי ייצור חשמל באנרגיות מתחדשות לשנת 2030](#), 29 ביולי 2020.

המתחדשת המותקנת בשנת 2030 יהיה כ-16 ג'יגה-ואט – יותר מפי שישה מההספק הקיים בסוף 2020; אנרגיות מתחדשות יספקו כ-80% מצריכת החשמל בשעות הצהריים; החלפת הפחם ודלקים מזהמים באנרגיית שמש ובגז טבעי תוביל בתוך 15 שנים – בשנים 2015–2030 – להפחתה של 93% בזיהום האוויר ושל כ-50% בפליטת גזי החממה לנפש. תכנית הרשות כוללת הקמת עשרות אלפי מתקנים על גגות, מחלפים, קרקעות פנויות ומאגרי מים והיערכות לקליטת טכנולוגיות חדשניות לייצור חשמל, אגירתו וייעול המערכת.¹⁹

חלק מהחלטות הממשלה בתחום קידום אנרגיות מתחדשות היו מפורטות, קבעו מנגנונים כלליים ליישום היעדים²⁰ והטילו על משרד האנרגיה לגבש ולהביא לאישור הממשלה מסמך מדיניות מעודכן²¹ למימוש היעדים שקבעה בעניין ייצור חשמל באמצעות אנרגיות מתחדשות בשנת 2020.²² בנוסף, על רקע העדר תכנית מדיניות מסודרת לקידום אנרגיות מתחדשות, התקבל באוגוסט 2017 בכנסת ה-20 חוק משק החשמל (תיקון מס' 14 - הוראת שעה), התשע"ז-2017. החוק מעגן בחקיקה ראשית את יעדי הייצור באנרגיה מתחדשת כפי שנקבעו בהחלטות ממשלה קודמות;²³ קובע מנגנון דיווח שנתי על התקדמות לוועדת הכלכלה של הכנסת; קובע כי על שר האנרגיה לגבש תכנית עבודה רב-שנתית לעניין ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת, שתכלול פעולות לביצוע בכל שנה לשם עמידה ביעדים שנקבעו בהחלטת הממשלה; הקמת ועדה בין-משרדית לקידום התחום, שתפקידה להגיש המלצות לשר בנוגע לקידום ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בהתאם ליעדים לייצור חשמל כאמור שנקבעו בהחלטת הממשלה, ובין היתר תמליץ על דרכים לצמצום או הסרת חסמים לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת.

עם זאת, עד היום לא פורסם מסמך מדיניות כולל לתחום, או לחלופין תכנית עבודה מפורטת ופומבית לטווח קצר, בינוני או ארוך. כפי שציין מבקר המדינה בדוח משנת 2017 (וכן בדוח משנת 2020), בניגוד להחלטות הממשלה האלו, משרד האנרגיה לא הכין מסמך מדיניות

¹⁹ רשות החשמל, [הגדלת יעדי ייצור החשמל באנרגיות מתחדשות לשנת 2030](#), 10 באוגוסט 2020.

²⁰ ראו למשל: החלטה 2178 של הממשלה ה-31, בנושא [הסרת חסמים במשק האנרגיה](#), 12 באוגוסט 2007; החלטה 3484 של הממשלה ה-32, בנושא [מדיניות הממשלה בתחום הפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים](#), 17 ביולי 2011.

²¹ בפברואר 2010 פרסם משרד האנרגיה לראשונה מסמך מדיניות לתחום, שבו תורגמו יעדי הייצור שקבעה הממשלה לכמויות אנרגיה ונקבעו תחזיות לשימוש בטכנולוגיות השונות, וכן עקרונות מנחים למימוש מדיניות המשרד. עקרונות מסמך המדיניות אומצו בהחלטת ממשלה מס' 3484 מחודש יולי 2011. עם זאת, מאז לא פורסם מסמך מדיניות עדכני לתחום. ראו: משרד התשתיות הלאומיות (האנרגיה), [מדיניות משרד התשתיות הלאומיות לשילוב אנרגיות מתחדשות במערך ייצור החשמל בישראל](#), פברואר 2010.

²² החלטה 3484 של הממשלה ה-32, [מדיניות הממשלה בתחום הפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים](#), 17 ביולי 2011. לפי ההחלטה, מסמך המדיניות צריך לכלול תמהיל טכנולוגיות מעודכן שיבטיח עמידה ביעדי הממשלה בד בבד עם מזעור העלויות העודפות למשק, וכן יעדי ביניים שיאפשרו היערכות מתאימה של משרדי הממשלה, רשות החשמל והחברות במשק. המדיניות הייתה אמורה להיקבע בשיתוף משרד האוצר, המשרד להגנת הסביבה ורשות החשמל, והיא הייתה אמורה להיות מיושמת מ-1 בינואר 2015; החלטה 1403 של הממשלה ה-34, בנושא [תכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית](#), 10 באפריל 2016. גם בהחלטה זו קבעה הממשלה כי לצורך ייצור חשמל באמצעות אנרגיה מתחדשת בהתאם ליעדים שנקבעו, מוטל על שר האנרגיה לפרסם עד 31 בדצמבר 2016 תכנית להשגת היעדים האמורים. נקבע כי בגיבוש התוכנית יש להביא בחשבון בין השאר את התועלות המשקיות והטכניות שיצמחו מייצור חשמל באמצעות הטכנולוגיות השונות; את הזמינות של הטכנולוגיות; את תפועול משק החשמל בעקבות שילוב מתקנים לייצור באמצעות אנרגיות מתחדשות, ואת הצורך במזעור עלויות משקיות.

²³ [חוק משק החשמל \(תיקון מס' 14 - הוראת שעה\)](#), התשע"ז-2017.

עד כה לא פורסם מסמך מדיניות כולל לתחום, או לחלופין תכנית עבודה רב-שנתית לעניין ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת לשם עמידה ביעדי הממשלה, על אף שהדבר נדרש בחוק, וכן על ידי ועדת הכלכלה של הכנסת.

לקידום אנרגיות מתחדשות.²⁴ מאז אומנם פורסמו מסמכי מדיניות של משרד האנרגיה ורשות החשמל²⁵ שבהם יש התייחסות לנושא האנרגיות המתחדשות, אך מסמכים אלה אינם תכנית אסטרטגית רב-שנתית או תכנית עבודה מפורטת להשגת היעדים בתחום האנרגיות המתחדשות.²⁶ ללא תכנית עבודה ארוכת טווח לקידום אנרגיה מתחדשת בישראל, חסר בסיס לתיאום פעולתם של השחקנים השונים בתחום, נמנעות הכרעות חשובות בין חלופות שונות לקידום התחום, והשגת היעדים שקבעה הממשלה מוחמצת.

לדברי משרד האנרגיה ורשות החשמל נכון לסוף שנת 2021 הם מגבשים תכנית עבודה להשגת יעדי 2025 ו-2030, וכי היא תפורסם במהלך שנת 2022.²⁷

נציין כי בשנת 2021 התקבלו כמה החלטות ממשלה לקראת כינוס ועידת האקלים בגלזגו, ובהן התייחסות לקידום אנרגיה מתחדשת, בעיקר החלטה 208 בנושא **"מעבר לאנרגיה ירוקה ותיקון החלטת ממשלה"** שעיקרה הסרת חסמים והאצת הפיתוח של מתקנים סולריים לייצור חשמל, מתקני אגירת אנרגיה ומתקנים אגרו-וולטאיים.²⁸ חלק מסעיפי ההחלטה שולבו ב"חוק ההסדרים" לשנים 2021 ו-2022: מתן פטור מהיטל השבחה למתקנים פוטו-וולטאיים שיוקמו על גבי מחלפים, קירות אקוסטיים לצד דרכים, וקירוי חניונים פתוחים עד שנת 2025; הקלה על תכנון ובניה של מתקני אנרגיה ובהם מתקני אגירת אנרגיה ומתקנים פוטו-וולטאיים, באמצעות שינוי ההגדרות למתקן אנרגיה מתחדשת בחוק התכנון והבניה כך שיכלול גם מתקני אגירת אנרגיה ומתקנים אגרו-וולטאיים; הוספת מתקני אגירת אנרגיה, מתקני מיתוג ומתקני השנאה²⁹ של חשמל להגדרת חוק התכנון והבניה לתשתיות לאומיות, ובכך לאפשר לאשר תכניות בוועדה לתשתיות לאומיות (ות"ל) בכדי לקדם את פיתוח רשת החשמל הנדרש להגדלת קיבולת הרשת לאנרגיות מתחדשות בלוח זמנים קצר יותר.³⁰

²⁴ מבקר המדינה, דוח 68' לשנת 2017, [השפעת ייצור החשמל על איכות האוויר בישראל](#), עמ' 52, 62; מבקר המדינה, דוח שנתי 71א [קידום אנרגיות מתחדשות והפחתת התלות בדלקים](#), 19 באוקטובר 2020, עמ' 9.

²⁵ משרד האנרגיה, [התוכנית להצלת ישראל מאנרגיה מזהמת](#), אוקטובר 2018. המסמך מתייחס לנושא בשלושה סעיפים קצרים: קביעת תכנית פיתוח משלימה של חברת חשמל לחיבור מתקני אנרגיות מתחדשות; איתור קרקעות למתקנים סולריים גדולים במסגרת תמ"א 41; מימוש פוטנציאל ייצור חשמל מאנרגיה המתחדשת על גגות נכסי הדיור הממשלתי וגופים המתקצבים על ידי המדינה (6,000 נכסים שסיפקו כ-400 מגה-ואט באמצעות פאנלים פוטו-וולטאיים); משרד האנרגיה, [יעדי משק האנרגיה לשנת 2030](#), מרץ 2019; רשות החשמל, [מפת דרכים לתכנון מקטע הייצור במשק החשמל 2018-2030](#), דצמבר 2019.

²⁶ כפי שציין מבקר המדינה בדוח משנת 2020, קיים מסמך מדיניות בנושא יעדי משק האנרגיה לשנת 2030 אך אין תכנית אב למשק האנרגיה, אף שמשרד האנרגיה ניסה לקדמה בשני העשורים שחלפו. ראו: מבקר המדינה, דוח שנתי 71א [קידום אנרגיות מתחדשות והפחתת התלות בדלקים](#), 19 באוקטובר 2020, עמ' 6.

²⁷ משרד האנרגיה, מכתב מענה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021; מיכל ארן, ראש אגף אסטרטגיה ברשות החשמל, מכתב תשובה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021.

²⁸ החלטה 208, הממשלה ה-36, [מעבר לאנרגיה ירוקה ותיקון החלטת ממשלה](#), 1 באוגוסט 2021.

²⁹ מתקני מיתוג לחשמל (המשניאים חשמל למתח על-עליון למתח עליון) ומתקני השנאה לחשמל (המשניאים חשמל ממתח עליון למתח גבוה). ראו: [הצעת חוק התכנית הכלכלית \(תיקוני חקיקה ליישום המדיניות הכלכלית לשנות התקציב 2021 ו-2022\)](#), [התשפ"ב-2021](#), פרק י"א: אנרגיה.

³⁰ [חוק התכנית הכלכלית \(תיקוני חקיקה ליישום המדיניות הכלכלית לשנות התקציב 2021 ו-2022\)](#), [התשפ"ב-2021](#), פרק ט', סימן ג: אנרגיות מתחדשות, סעיפים 27-28.

נוסף על כך, ב-24 באוקטובר 2021 התקבלה **החלטה 544** בנושא "עידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים" שמתייחסת הן להיבטים של מיטיגציה (הפחתת פליטות גזי חממה) והן של אדפטציה (היערכות לשינויי אקלים), 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.³¹

ממשרד האנרגיה נמסר כי במהלך שנת 2021 נעשתה עבודה אסטרטגית מקיפה לבחינת האפשרות להפחתת פליטות במשק החשמל, עבודה שהיוותה את הבסיס להחלטה 171 של הממשלה.³² במסגרת העבודה נבחנו תרחישים שונים ונבחרו שני תרחישי קיצון שיתחמו את ההתפתחות העתידית של משק האנרגיה לקראת הפחתה של 85% בפליטות הפחמן ביחס לשנת 2015: משק המבוסס על מקורות מתחדשים ובו 87% אנרגיה סולארית בתמהיל הדלקים, ומשק המתבסס על טכנולוגיות שונות הנמצאות כיום בפיתוח (כדוגמת תפיסת פחמן או קישוריות לרשתות שכנות) בו כ-54% סולארי. הסוגיות המרכזיות שנדונו במסגרת עבודת המטה היו היקף השטח אשר יידרש למערכות הסולאריות אל מול פוטנציאל הניצול של השטחים השונים והסוגיות התכנוניות הכרוכות בשימוש בהם; הטכנולוגיות הצפויות להפחתת פליטות ופרמטרים טכניים וכלכליים רלוונטיים; יכולת האגירה שתידרש בעשורים הקרובים והעלויות הצפויות; ההתפתחויות שידרשו במשקים משלימים כגון התעשייה והתחבורה ועוד.³³

עוד נמסר מהמשרד כי לקראת ועידת גלזגו נבחן המעבר מהפחתה של 85% בפליטות הפחמן ממשק האנרגיה לכדי איפוס מלא. לצורך כך נערכה בחינה ראשונית, על בסיס התרחישים שצוינו לעיל, ותוך הנחת התפתחויות טכנולוגיות שעשויות להפוך למסחריות בשלושת העשורים הקרובים. בחינה זו הראתה מספר ערוצים טכנולוגיים שיאפשרו איפוס מלא של הפליטות בראשם הצורך באגירת חשמל ארוכת טווח. הצעדים להגעה ליעד של משק דל פחמן או מאופס פחמן אלה מפורטים בעובדה האסטרטגית שהציג המשרד בנושא. המשרד מצוין מספר צעדים מרכזיים לעמידה ביעדי הפחתת הפליטות, ובהם:³⁴

- **מקסום יישום אנרגיות מתחדשות בישראל**, תוך בחינה מתמדת של שימושי קרקע שונים שיאפשרו את השגת היעדים, ובפרט בשימוש כפול. המשרד פועל כבר היום להרחבת הקמת אנרגיות מתחדשות גם בראייה ארוכת טווח כך לדוגמה יצא לפועל פיילוט, הגדול מסוגו בעולם, לבחינת האפשרות לייצר חשמל סולארי מעל שדות חקלאיים (טכנולוגיה "אגרו-וולטאית"). משרד האנרגיה ימשיך לבחון טכנולוגיות חדשות שיאפשרו ניצול מכסימלי של השטחים המופרים לייצור החשמל הסולארי לצורך עמידה ביעדים.
- **קידום פיתוח רשת החשמל וקליטה מאסיבית של אנרגיות מתחדשות**.

³¹ החלטה 544, הממשלה ה-36, עידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים, 24 באוקטובר 2021.

³² משרד האנרגיה, מפת הדרכים למשק אנרגיה דל פחמן עד שנת 2050, 12 באוקטובר 2021.

³³ משרד האנרגיה, מכתב מענה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021.

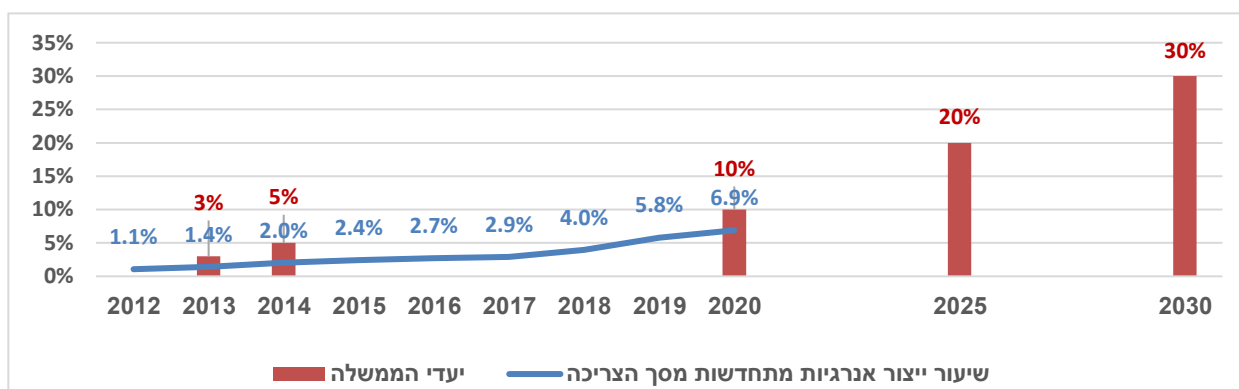
³⁴ משרד האנרגיה, מכתב מענה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021.

- **קידום שיתופי פעולה אזוריים** שיאפשרו רכישת חשמל מאנרגיה מתחדשת מאתרים מחוץ לגבולות הארץ. בין השאר פורסם לאחרונה ההסכם עם ירדן לרכש חשמל סולארי שיוצר בירדן, וממשיך התהליך לחיבור הרשת הישראלית לאירופאית באמצעות כבל חשמל תת ימי.
- **קידום אגירת אנרגיה** כצעד משלים להגדלת הייצור באנרגיות מתחדשת (המשרד מקדם אגירת אנרגיה, הן מהפך התכנוני, הן האסדרתי, והן בתמיכה בפרויקטי חלוץ והדגמה).

2.2 ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות ומידת העמידה ביעדי הממשלה

בתרשים 1 נתונים על שיעור ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות והיעדים בשנים 2012-2020.

תרשים 1: שיעור ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות בסך הצריכה, ביחס ליעדי הממשלה, 2012-2020³⁵



אפשר לראות כי בשנים 2012-2017 הגידול בייצור אנרגיות מתחדשות היה מתון ויעדי הממשלה לא הושגו: בשנת 2013, שיעור הייצור של אנרגיות מתחדשות היה כ-1.4% מסך הצריכה, כמחצית מהיעד לשנה זו; בשנת 2014, שיעור האנרגיות המתחדשות היה כ-2%, שהם פחות ממחצית מהיעד לשנה זו. בשנת 2017 התקבלו כמה החלטות מדיניות והוקצו מכסות ייצור חדשות לתחום, במטרה לעמוד ביעדי 2020, ובעקבות זאת גדל באופן משמעותי ייצור החשמל מאנרגיה מתחדשת בשנים 2017-2020. עם זאת, **עד היום לא הושגו יעדי הייצור באנרגיה מתחדשת, גם לא בשנת 2020, למרות המאמצים שנעשו בנושא ובניגוד לתחזית רשות החשמל מהשנה שעברה**. לפי תחזית רשות החשמל משנת 2019, ניתן יהיה להשיג את היעד לשנת 2020 בעיקר כתוצאה מהפעלתם של מתקנים פוטו-וולטאיים גדולים ובשל תוספת מכסות שהוקצו במטרה לעמוד ביעדים אלו. לפי הערכות הרשות, כדי לעמוד ביעד של 10% בשנת 2020 היה צורך בהספק מותקן כולל של כ-3,800 מגה-ואט באנרגיות מתחדשות, כלומר תוספת של מתקני אנרגיות מתחדשות שהספקם כ-1,635 מגה-ואט, מלבד המתקנים הקיימים בסוף שנת 2019.³⁶ בפועל, בשנת 2020 נוסף הספק מותקן בהיקף של 441 מגה ואט, שהם כרבע מההספק המותקן שלפי תחזית רשות החשמל היה נדרש כדי לעמוד ביעדי 2020.

עד כה לא הושגו יעדי הייצור באנרגיה מתחדשת, למרות המאמצים שנעשו במשרד האנרגיה לעמוד ביעדי 2020. נכון לשנת 2019 הושגו יעדי הממשלה לשנת 2014.

³⁵ רשות החשמל, [דוח משק החשמל 2020](#), יולי 2021, לוח 4.1. בסוף כל שנה. נתוני יעדי הממשלה מתוך החלטות הממשלה הרלוונטיות.

³⁶ רשות החשמל, [דוח משק החשמל 2019](#), לוח 4.1. נתונים מקובץ האקסל של הדוח. לפי הערכות הרשות, ההספקים שיתווספו הם כ-530 מגה-ואט במכסות הקיימות, כ-780 מגה-ואט במתקנים שהוקמו במכרזים, כ-225 מגה-ואט בהסדרות חדשות וכ-100 מגה-ואט במתקנים ברשות הפלסטינית. נציין כי משנת 2019, לקראת שנת היעד 2020, התחילו ברשות החשמל לספור הספק מותקן של מתקני אנרגיה

לדברי רשות החשמל,
אי העמידה ביעדי 2020
נבעה מכמה גורמים
מרכזיים: עיכובים
שנוצרו בעקבות משבר
הקורונה; חסמים
הנובעים ממגבלות
הרשת ומחסור בקרקע
פנויה להקמת מתקנים
גדולים; אי-מימוש
מתקני רוח.

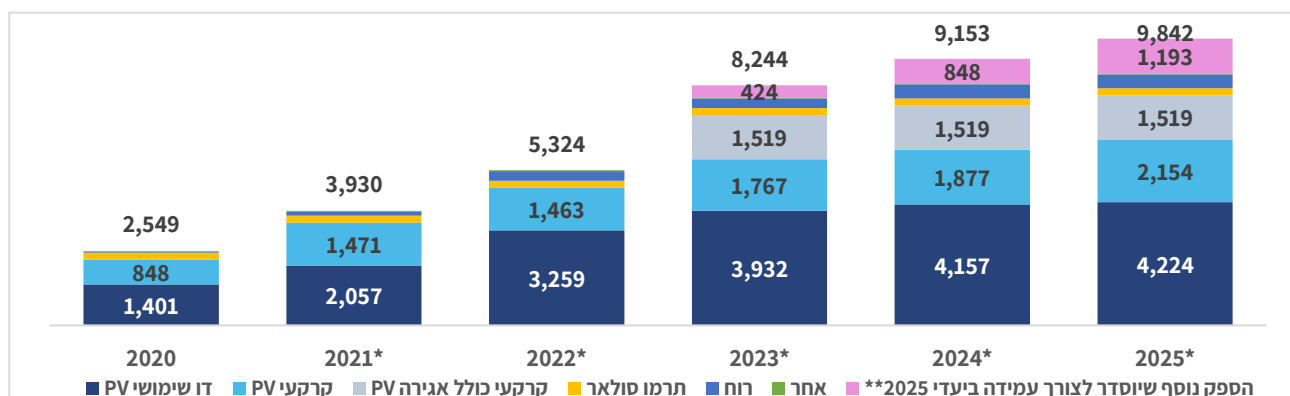
לדברי רשות החשמל, אי העמידה ביעדי 2020 נבעה מכמה גורמים מרכזיים:³⁷

- **משבר הקורונה:** בעקבות משבר הקורונה ולבקשת היזמים הפועלים בתחום, העניקה הרשות הארכות של שמונה חודשים ברוב ההליכים התחרותיים והאסדרות התעריפיות, בנוסף, ניתנה הארכה נוספת למועד המרבי המחייב בהליכים התחרותיים. כתוצאה מכך, חלק מהמתקנים שהיו אמורים לפעול כבר בשנת 2020 התחילו לפעול רק במהלך שנת 2021, וחלקם עדיין נמצאים בתהליך הקמה בהתאם לתנאי ההליך התחרותי. בסך הכול נדחתה באופן זה הקמתם של מתקנים בהספק של יותר מ-1,000 מ"ו.
 - **מגבלות רשת ההולכה:** במסגרת ההליכים התחרותיים שפרסמה הרשות, ניתנו זמני הקמה ממושכים על רקע מגבלות ברשת החשמל ובקרקע פנויה להקמת מתקנים גדולים. מכיוון שחיבור המתקנים דורש, לרוב, היערכות של רשת החשמל והקמה של רכיבים ברשת, הרשות נתנה משכי זמן של מספר שנים לתחילת הפעילות. ככל שלא היו מגבלות מבחינת הרשת ומשכי ההקמה, ניתן היה לאפשר כניסה של כמות גדולה יותר של מתקנים. כמו כן, חלק מכריע מההספק הקיים והמתוכנן כאמור מתחבר לרשת באזורים בהם לא קיימת צריכה משמעותית ועל כן נדרש להוסיף את האנרגיה המיוצרת בהם לאזורי הצריכה. הרשת הקיימת מוגבלת ביכולתה להעביר את כמות האנרגיה הנדרשת, בפרט לאור העובדה שכל הייצור הסולארי מייצר בשעות נתונות, לפיכך באזורים בהם הרשת עמוסה, קיים קושי בחיבור מתקנים חדשים בהספקים גבוהים.
 - **אי מימוש מתקני רוח:** בתכנון העמידה ביעד 2020, בשנים 2010–2011, נלקח בחשבון מימוש מלא של מכסת מתקני הרוח, שהיתה כ-730 מ"ו. עד חודש נובמבר 2021, הוקמו 27 מ"ו של מתקני רוח, וזאת על רקע חסמים רבים שעמדו בפני הקמת מתקנים אלו בהיבטי תכנון, מקרקעין, שומות ועוד. מתקן רוח תורם פי שניים אנרגיה מתחדשת ממתקן פוטו-וולטאי בהספק מותקן זהה, ולכן אי הקמתם של מתקנים אלו הקשתה על העמידה ביעד.
- להערכת רשות החשמל, עמידה ביעד של 20% בשנת 2025 תצריך הספק מותקן כולל של כ-9,842 מגה-ואט, כלומר, תוספת הספק מותקן של כ-7,300 מגה-ואט בחמש השנים הקרובות, **כמעט פי ארבעה מההספק הקיים בסוף 2020**, כ-2,500 מתוכם הם הספק שאינו מוסדר במסגרת המכסות הקיימות כיום שיידרש לצורך עמידה ביעד.
- בתרשים 2 להלן מוצגת תחזית רשות החשמל לחיבור מתקני אנרגיה מתחדשת בשנים 2020 עד 2025.

מתחדשת ברשות הפלסטינית, וכן "מתקנים לא מדווחים" שהמידע עליהם מבוסס על הערכות רשות החשמל, שהספקם הכולל בשנת 2019 היה 100 מגה-ואט. בדיקה עם רשות החשמל העלתה כי חישוב צריכת החשמל בישראל כולל גם את הצריכה ברשות הפלסטינית, ובשנה האחרונה החליטו ברשות החשמל לכלול בנתוני האנרגיה המתחדשת גם את הערכותיהם לגבי מתקנים אלו. גל לבנט, יועץ ליו"ר רשות החשמל, דוא"ל, 12 באוקטובר 2020.

³⁷ מיכל ארן, ראש אגף אסטרטגיה ברשות החשמל, מכתב תשובה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021.

תרשים 2: תחזית חיבור מתקני אנרגיה מתחדשת, 2020-2025³⁸



אפשר לראות כי הגעה להספק הדרוש לעמידה ביעד 2025 (20%) דורשת גידול של כ-31% במוצא בשנה בהספק המותקן של אנרגיה מתחדשת. ההספק המותקן של מתקני רוח צפוי לגדול פי 17 מהקיים, ההספק של מתקנים פוטו-וולטאיים בדו שימוש צפוי לגדול פי שלושה, וההספק של מתקנים פוטו-וולטאיים קרקעיים צפוי לגדול פי שניים וחצי.³⁹ מדובר בקצב גידול מהיר משמעותית לעומת שנים עברו, ועולה השאלה אם אכן הממשלה תעמוד ביעדים. באשר לתמהיל הטכנולוגיות הצפוי בשנת 2025, לפי תחזית רשות החשמל, משקל הספק המתקנים הקרקעיים צפוי לעלות מ-33% ל-38% (כולל מתקנים עם אגירה); משקל ההספק במתקנים בדו-שימוש צפוי לרדת מ-55% ל-43%; משקל הספק מתקני רוח צפוי לעלות מ-1% ל-5%. נציין כי תחזית רשות החשמל משאירה 12% מההספק הנדרש לעמידה ביעדי 2025 ללא הגדרה של סוג טכנולוגיה, כהספק שאין לגביו הסדרה עדיין וטרם הוחלט באיזו טכנולוגיה ייוצר.⁴⁰

2.3 קשיים עיקריים למימוש יעדי הממשלה עד כה, ואתגרים לעמידה ביעדים בעתיד

כאמור, עד כה לא גובשה ופורסמה תכנית עבודה או תכנית אסטרטגית להשגת יעדי הממשלה. ללא תכנית כזו, נשמט הבסיס שאמור ליצור וודאות רגולטורית ולאפשר תיאום בין פעילות השחקנים השונים בתחום: גופי הממשלה והמגזר הפרטי. ללא תכנית כזו גם קיים קושי בקבלת החלטות לגבי אופן קידום אנרגיה מתחדשת, ולא מוכרעות דילמות שונות המאפיינות את התחום, ובהן, פיתוח מתקני דו שימוש בקרבת אזורי הצריכה (שמצריכים תעריפים ועלויות להעלות את מחירי החשמל) לעומת פיתוח מתקנים קרקעיים גדולים (שמאפשרים מחירי חשמל נמוכים) המרוחקים מאזורי הצריכה ומצריכים גם פיתוח משמעותי של רשת החשמל (שמצריכה השקעה משמעותית שאינה מתבטאת במחירי החשמל ואורכת זמן רב); תיאום בין גופי הממשלה השונים באשר להיקף הקרקע שיוקצה לטובת התחום, ואופן ניצולה; הכרעות בין טכנולוגיות שונות לקידום אנרגיה מתחדשת, או בין פיתוח רשת לפתרונות אגירה.

³⁸ רשות החשמל, [דוח משק החשמל 2020](#), יולי 2021, לוח 4.2. בסוף כל שנה.

³⁹ שם.

⁴⁰ רשות החשמל, [דוח משק החשמל 2020](#), יולי 2021, לוח 4.2. בסוף כל שנה.

לפי רשות החשמל יש כמה אתגרים מרכזיים לעמידה ביעדי הממשלה לשנת 2030, שעומם בכוונתה להתמודד:⁴¹

רשת: בשנים האחרונות חוברו לרשתות החלוקה וההולכה עשרות אלפי מתקנים סולאריים בהספק גדול יחסית (כ-3,400 מגה-ואט) וקיימים עוד מתקנים רבים עבורם שורין מקום ברשת (יותר מ-3,000 מגה-ואט). חלק מכריע מההספק הקיים והמתוכנן מתחבר לרשת באזורים בהם לא קיימת צריכה משמעותית ועל כן נדרש להוליך את האנרגיה המיוצרת בהם לאזורי הצריכה. הרשת הקיימת מוגבלת ביכולתה להעביר את כמות האנרגיה הנדרשת, בפרט לאור העובדה שהייצור הסולארי מיוצר בשעות היום. הרשות מקדמת פתרונות לטווח קצר, בינוני וארוך:

- **טווח מידני:** הרשות עובדת מול חברת החשמל וחברת ניהול המערכת על מנת למצוא פתרונות שיאפשרו **תכנון וניהול דינמי יותר של משאב הרשת** כך שיתאפשר שילוב של מתקנים סולאריים, גם במגבלות הרשת הקיימת.
- **טווח בינוני:** לפי הרשות ניתן לאפשר שילוב משמעותי של מתקנים סולאריים נוספים באמצעות שימוש נכון ביכולת **אגירת חשמל**. אגירה מאפשרת להסיט ייצור משעות הצהריים בהן הרשת גדושה בייצור סולארי, לשעות הערב בהן הרשת פנויה יותר. הרשות החלה כבר בקידום הליכים לשילוב אגירה ברשת, ובתוך כך, השלמת שני הליכים תחרותיים למתקנים סולאריים בשילוב אגירה (במסגרתן ניתנו אישורי זכייה למתקני אגירה בהיקף של כמעט 800 מגה-וואט ל-4 שעות, כ-3,000 מגה וואט שעה קיבולת אגירה); לאחר מכן צפויה הרשות לפרסם הליך תחרותי למתקני אגירה שישולבו במתח עליון באזורים בהם קיים עודש ברשת. הצפי הוא שהליך זה יוביל להקמה של קיבולת אגירה בהיקף משמעותי; הרשות פרסמה קול קורא לקביעת מודל הפעלה תחרותי של מתקנים סולאריים ומתקני אגירה שישולבו ברשת החלוקה ופרסמה שימוע לעדכון תעריפי התעו"ז באופן שמתמרץ הקמה של אגירה מאחורי המונה והפעלתו בהתאם לצרכים; בכוונת הרשות לפרסם הליך תחרותי לשילוב אגירה במתקנים קיימים לטובת פינוי משאב הרשת למתקנים לא מנוהלים במתח נמוך.
- **טווח ארוך:** נדרשת תכנית פיתוח למערכת הולכת החשמל שתוכל לתת מענה לכמויות האנרגיה המיוצרות על ידי המתקנים הסולאריים. מהרשות נמסר כי השלמת המהלך של הפרדת ניהול המערכת מחברת החשמל תאפשר קידום משמעותי ויעיל של תכניות הפיתוח הנדרשות והעבודה על תכנית הפיתוח לשנים הבאות כבר החלה וצפויה להיות מאושרת במהלך שנת 2022.

קרקע: מתקנים סולאריים דורשים שטח רב. לדברי רשות החשמל, לשם עמידה ביעדים שנקבעו, נדרש שטח בהיקף של כ-160,000 דונם. חלק מהמענה לכך ניתן באמצעות קידום ותמיכה במתקנים סולאריים דואליים – ובהם מתקנים שיוקמו על גגות, מאגרי מים, חניונים ומחלפים – והרשות מקדמת הליכים רבים לסוג כזה של מתקנים. עם זאת, לעמדת הרשות, על

⁴¹ מיכל ארן, ראש אגף אסטרטגיה ברשות החשמל, מכתב תשובה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021.

מנת לעמוד ביעד, יש להקצות יותר קרקע מהמכסה שהוקצתה לכך עד כה. נציין כי מנהל יש מחלוקת באשר להיקף השטחים שיש להקצות למתקנים סולאריים קרקעיים, ביחס לשימושים אחרים לקרקעות אלו, או להשארותן לא מופרות. העדפת רשות החשמל למתקנים כאלו נובעת בין היתר מכך שמתקנים סולאריים גדולים מאפשרים קביעת מחיר החשמל באמצעות מכרז שמשגי מחירים נמוכים ואינו מצריך סבסוד. אתגר הקרקע והתכנון מתעצם בשל הצורך כאמור בשדרוג הרשת שתעביר את האנרגיה המתחדשת המיוצרת מהפריפריה למרכז. לדברי הרשות, לשם כך נדרשת התגייסות כלל ממשלתית לטיפול בסוגיות תכנון ובסוגיית הקצאת קרקעות ומחיר הקרקע. עוד נמסר מהרשות כי בנוסף לכך, נדרשת התגייסות להסרת חסמים למתקנים דואליים, בתחומי התכנון והבניה.⁴²

אתגר נוסף של הרשות הוא לוודא שעמידה ביעדים תושג תוך איזון ושמירה על מחיר החשמל כך שימשיך להיות בר השגה לכלל הצרכנים. לדבריה, ברור כיום כי לייצור חשמל חלק משמעותי בפתרון נושא עמידה ביעדי פליטות גדי חממה בישראל. על מנת לעמוד ביעדים, נדרש חשמול נרחב של ענפים שונים, לרבות תחבורה פרטית, תחבורה ציבורית, תעשייה וחימום ביתי. לדברי הרשות, תעריפי חשמל גבוהים יקשו על המעבר הזה שהוא קריטי לנושא. עם זאת, נציין כי הרשות לא ציינה כפתרון לבעיית הרשת את האפשרות לתת העדפה למתקנים קטנים בדו-שימוש באזורי הצריכה ותמרוצם באמצעות מתן תעריפים אטרקטיביים גם למתקנים בהספק שמעל 100 ק"ו. ככל הנראה, בשל העלות של תעריפים כאלו, שעשויים להעלות את מחיר החשמל, ומחויבות הרשות לשמירה על מחיר חשמל נמוך. כיום, ההסדרה המוצעת למתקני גגות קטנים היא מוגבלת, ועלולה לגרום לאי ניצול שטחי גגות גדולים להקמת מתקנים סולאריים, אלא הסתפקות בהקמת מתקן קטן יותר בשל ירידת התעריף עם הגידול בהספק המתקן.

לקראת כינוס ועידת האקלים בגלזגו בשלהי 2021, הצהירו ראש הממשלה ושרת האנרגיה על **יעד לאומי של איפוס פליטות גזי חממה עד שנת 2050**.⁴³ להצהרה זו קדמו כאמור החלטות ממשלה לעידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים,⁴⁴ ולהאצת תשתיות במסגרת המאבק בשינויי האקלים.⁴⁵ עם זאת, **יעד זה לא נקבע בהחלטת ממשלה או במסמך מדיניות אחר**. גם בהצעת חוק האקלים, התשפ"ב-2022,⁴⁶ שמטרתה למנוע ולצמצם פליטת גזי חממה ונזקי משבר האקלים, בין היתר על ידי קביעת היעדים והתכנית להשגתם בחוק, **לא נקבע יעד של איפוס פליטות**. נציין כי בדוח מיוחד שפרסם מבקר המדינה לקראת ועידת האקלים בנושא

⁴² מיכל ארן, ראש אגף אסטרטגיה ברשות החשמל, מכתב תשובה לבקשת מידע, 5 בדצמבר 2021.

⁴³ משרד ראש הממשלה, [הודעה לעיתונות: ראש הממשלה בנט ושרת האנרגיה אלהרר סיכמו על קביעת יעד לאומי, אפס פליטות גזי חממה עד לשנת 2050](#), 29 באוקטובר 2021.

⁴⁴ הממשלה ה-36, [החלטה 544 בנושא עידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים](#), 24 באוקטובר 2021.

⁴⁵ הממשלה ה-36, [החלטה 543 בנושא האצת תשתיות במסגרת המאבק בשינויי האקלים](#), 24 באוקטובר 2021.

⁴⁶ [הצעת חוק האקלים, התשפ"ב-2022](#), פ/3364/24, הונחה על שולחן הכנסת לדיון מוקדם.

פעולות ממשלת ישראל והיערכותה למשבר האקלים,⁴⁷ צוין כי ההתקדמות בהשגת כל היעדים הסקטוריאליים בתחום הפחתת פליטות גזי חממה בישראל "נעה בטווח שבין ב'פיגור' לאפס", בין היתר בשל התממהות בקביעת יעדים בתחום, אי יישום החלטות בנושא, ומפני שאינה פועלת על בסיס תכנית היערכות לאומית מתקצבת ומאושרת.⁴⁸

3. עידוד התייעלות אנרגטית

3.1 רקע

שימוש גובר באנרגיה הוא כאמור מקור מרכזי לפליטות גזי חממה וגורם משמעותי להתגברות תופעות של שינויי האקלים וזיהום אוויר. בנוסף למעבר לאנרגיות מתחדשות, התייעלות אנרגטית מהווה פתרון משמעותי להתמודדות עם תופעות אלו והיא ניצול מושכל ויעיל של משאבי אנרגיה. התייעלות האנרגטית מכוונת הן להפחתת צריכה והן להגברת הנצילות במערכות הצורכות אנרגיה. בנוסף, התייעלות אנרגטית היא אחד האמצעים היעילים ביותר מבחינה כלכלית להפחתת פליטות של גזי חממה. התייעלות אנרגטית מעודדת צמיחה כלכלית ירוקה, מגבירה את הביטחון האנרגטי, מקדמת פיתוח של טכנולוגיות חדשניות ומסייעת בהתמודדות עם יוקר המחיה.⁴⁹

משרד האנרגיה הוא הגוף הממשלתי המרכזי האחראי לקידום החיסכון באנרגיה במשק, כחלק מאחריותו לתכנון וביצוע של מדיניות לאומית ארוכת טווח בתחום האנרגיה דוגמת היבטים של תכנון משק האנרגיה, התייעלות אנרגטית ופיתוח מקורות אנרגיה שונים, ובהם אנרגיות מתחדשות.

3.2 מדיניות וחקיקה בתחומי התייעלות האנרגטית

פעילות הממשלה להתייעלות באנרגיה מושתתת בבסיסה על [חוק מקורות אנרגיה, התש"ן-1989](#), התקנות שתוקנו מכוחו,⁵⁰ תכניות לאומיות והחלטות שקיבלה הממשלה לאורך השנים. בתרשים 3 להלן אבני הדרך המרכזיות בפעילות הממשלתית בתחום התייעלות באנרגיה.

⁴⁷ מבקר המדינה, [דוח מיוחד פעולות ממשלת ישראל והיערכותה למשבר האקלים](#), 26 באוקטובר 2021.

⁴⁸ שם.

⁴⁹ המשרד להגנת הסביבה וחברת אקוטיידרס בע"מ, [בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל- דוח סופי](#), ספטמבר 2015.

⁵⁰ בין היתר, לאורך השנים תוקנו מכוח חוק מקורות אנרגיה התקנות הבאות: [תקנות מקורות אנרגיה \(פיקוח על יעילות צריכת אנרגיה\)](#), התשנ"ד-1993; [תקנות מקורות אנרגיה \(התייעלות אנרגטית ומידע על צריכת אנרגיה של מכשירי קירור\)](#), התשס"ד-2004; [תקנות מקורות אנרגיה \(בדיקת נצילות אנרגטית במתקני שאיבה\)](#), התשס"ד-2004; [תקנות מקורות אנרגיה \(יעילות אנרגטית מזערית ומדידה תקופתית של יחידת קירור מים\)](#), התשע"ג-2013; [תקנות מקורות אנרגיה \(ביצוע סקר לאיתור פוטנציאל לשימור אנרגיה\)](#), התשע"ט-2018; [תקנות מקורות אנרגיה \(הצגת דירוג אנרגטי ליחידת דירוג\)](#), התשפ"פ-2020.

תרשים 3: אבני הדרך המרכזיות בפעילות הממשלתית בתחום ההתייעלות באנרגיה

1989	• חוק מקורות אנרגיה, התש"ן
2008	• החלטת ממשלה 4095: צעדים להתייעלות אנרגטית- צמצום בצריכת החשמל
2010	• התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית והתוכנית להפחתת גזי חממה לשנים 2010-2020 (ועידת האקלים בקופנהגן)
2015	• החלטת ממשלה 542: הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק (ועידת האקלים בפריז)
2016	• החלטת ממשלה 1403: תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית
2017	• החלטת ממשלה 3269: אישור התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית לשנים 2016-2030
2020	• התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית לשנים 2020-2030
2021	• החלטת ממשלה 541: אישור עדכון לתוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה והפחתת פליטות גזי חממה

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית משנת 2010 יושמה באופן חלקי. התוכנית להפחתת גזי חממה יושמה עד להקפאתה בשנת 2013 וביטולה הסופי בשנת 2015. גם התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית שפורסמה בשנת 2017 והחליפה את התוכנית משנת 2010, הוחלפה בשנת 2020 בתוכנית חדשה שבה נזנחו היעדים שהוצבו בתוכנית הקודמת ונקבעו מדדים שונים ובלתי ניתנים להשוואה לעומת התוכניות משנים 2010 ו-2017.

בתכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה משנת 2010 הוצגו אמצעי התייעלות במגזרים השונים במשק, אשר יישומם המלא צפוי היה להביא לחיסכון אנרגטי מצטבר של **96.4 מיליארד קוט"ש** בין השנים 2010-2020. משמעות החיסכון האנרגטי הוא הפחתה בהוצאות רכישת החשמל של כ-25 מיליארד ש"ח (מהוון). יישום התוכנית שקול לאי-הקמתן של תחנות כוח בהספק של 3,400 מגה-וואט, בעלות המוערכת בכ-4.25 מיליארד דולר.⁵¹ אחד הצעדים המרכזיים בתכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, אשר עמד בבסיס מנגנון המימון של אמצעי התייעלות השונים, היה הקמת קרן להתייעלות אנרגטית. הכנסותיה של הקרן היו אמורות להתקבל מהיטל התייעלות בהיקף של 1% מחשבון החשמל של צרכני הקצה. בפועל, **הקרן לא הוקמה ומרבית אמצעי התייעלות שהוצעו בתוכנית לא יושמו**. יודגש כי התוכנית לא הובאה לאישור הממשלה ולא קיבלה מעמד מחייב.

על בסיס החלטה 542 פורסמה בשנת 2017 **התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית** ובה אומצו היעדים שנקבעו בהחלטת הממשלה. התוכנית, שאושרה בממשלה בדצמבר 2017 באמצעות **החלטה 3269 של הממשלה**, מפרטת את הצעדים הנדרשים לשם הגעה ליעד התייעלות אנרגטית בכל אחד מהענפים לרבות במשק המים.

⁵¹ משרד האנרגיה, **התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית- צמצום צריכת החשמל 2016-2030**, דצמבר 2017.

בתוכנית מוגדרים סדרי עדיפויות ומוצגות הפעולות הנדרשות ליישום ושיטת היישום המומלצת. נכללים בה תמריצים כלכליים כגון הטבות מס, סובסידיות או מימון ישיר; אסדרה וחקיקה או תקנות שיש לקדם; חינוך באמצעות הסברה, פרסום ומהלכי העלאת מודעות בציבור. על פי התכנית של משרד האנרגיה, בהתאם לתרחיש "עסקים כרגיל", צריכת החשמל בישראל צפויה לגדול ב-71% עד שנת 2030 לעומת שנת 2014 ולהגיע ל-96 טרה-וואט-לשעה (TWh). כדי לעמוד ביעד הלאומי לצמצום צריכת החשמל ב-17% יש להפחית את צריכת החשמל ב-16 TWh כך שרמת הצריכה תהיה 80 TWh. עלות התוכנית נאמדת בכ-24 מיליארד ש"ח.

בתוכנית צוין עוד כי יישום כלל אמצעי ההתייעלות האנרגטית, שאינם אמצעים רוחביים, מייצרים פוטנציאל הפחתה של 10.8 TWh בצריכת החשמל, כך שהצריכה תעמוד על 85.1 TWh. בתוכנית צוין עוד כי על מנת להגיע להפחתה של 5 TWh נוספים יש ליישם גם את אמצעי הפחתה רוחביים ברשויות המקומיות שלרוב אינן מודעות לפוטנציאל החיסכון האנרגטי ובחלק מהמקרים מתקשות לגייס את ההון הנדרש להשקעה ראשונית בפרויקטים להתייעלות אנרגטית, בעיקר ברשויות מקומיות מאשכולות חברתיים-כלכליים נמוכים.

פחות משלוש שנים לאחר אישור התוכנית, בנובמבר 2020, פורסם עדכון של המדיניות הממשלתית, באמצעות התוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה 2020-2030. תחת היעדים שנקבעו בהחלטת 542 של הממשלה משנת 2015 ושעל בסיסם אושרה התוכנית הלאומית משנת 2017, הוצג יעד לאומי חדש הבוחן את השיפור בעצימות האנרגיה במשק והוא מבוסס על צריכת אנרגיה סופית ליחידת תמ"ג, במקום יעד של הפחתה מוחלטת בצריכת אנרגיה. התוכנית מחלקת את הפעולות הנדרשות לפי ענפים, ועיקריה מוצגים בתרשים 4 להלן.

תרשים 4: תכנית הממשלה לפי ענפים



על פי התוכנית, מימוש מלא של צעדי המדיניות המפורטים בה עשוי להביא לתועלת כלכלית משקית של כ-87 מיליארד ש"ח. התוכנית הלאומית עודכנה באוקטובר 2021 במסגרת החלטה 541 של הממשלה. העדכון כלל סעיפי פעולה רבים באחריות משרדים שונים ובהם משרדי האנרגיה, התחבורה, הבינוי והשיכון והמשרד להגנת הסביבה, אך מועד הביצוע של מרבית הפעולות המצוינות בהחלטת הממשלה הוא עתידי ועדיין לא ניתן לבחון את יישום ההחלטה.⁵²

3.3 הערכה וביקורת

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית משנת 2010 יושמה באופן חלקי והתוכנית להפחתת גזי חממה יושמה עד להקפאתה בשנת 2013 וביטולה הסופי בשנת 2015, במסגרת [החלטה 378 של הממשלה](#).⁵³ גם התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית שפורסמה בשנת 2017 והחליפה את התוכנית משנת 2010 הוחלפה בתוכנית שבה נזנחו היעדים שהוצבו בתוכנית הקודמת ונקבעו בה מדדים שונים ובלתי ניתנים להשוואה לעומת התוכניות משנים 2010 ו-2017.

כמוזכר, חלק ניכר מהפעולות הנדרשות על פי התוכניות הלאומיות כלל לא יושמו, והיעדים המרכזיים שבהם לא התממשו. כך, למשל, שיעור ההתייעלות בצריכת החשמל בשנת 2020 היה **7.5%** לעומת היעד של **20%** שנקבע בשנת 2008, בהחלטה 4095 של הממשלה, ביחס לצריכת החשמל בפועל בשנת 2006. גם היעדים להתייעלות אנרגטית בענף התחבורה תוך צמצום הנסועה הפרטית והגברת השימוש בתחבורה ציבורית רחוקים מלהתממש, ועיקר השיפור הוא תוצאה של שיפורים טכנולוגיים בכלי הרכב, ולא בהגדלה של הביקוש לתחבורה ציבורית. זאת ועוד, בתוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית נקבעו התועלות וההתייעלות שניתן להשיג מכל אחד מהצעדים שפורטו בה, אולם אלו אינם מספקים מעקב סדור אחר השגת יעדי ההתייעלות האנרגטית באופן תקופתי. עקב כך צפוי קושי לבחון את ההתפתחויות ואת תוצאות הפעילות שנעשתה בכל מגזר, בכל תקופה ובמצטבר מתחילת יישום התוכנית.

ריבוי החלטות הממשלה והתוכניות השונות בנושא ההתייעלות האנרגטית שהוזכרו לעיל יש בו כדי ללמד על חשיבותו של הנושא ועל מקומו בסדר היום הלאומי, בין היתר, לאור שינויים במדיניות וברגולציה העולמית. עם זאת, בדוח המבקר מצוין כי החלטות רבות מתקבלות בעקבות אי-עמידה ביעדי החלטות קודמות ובשל הצורך להגדיר יעדים ריאליים ומחודשים. בנוסף, ריבוי התוכניות, שלעיתים אינן מתואמות ביניהן, עלול לפגוע באיכות התכנון והפיתוח ולא לאפשר את ביצועו של טיפול מיטבי, המאפשר פיתוח מושכל של מרחב עירוני בעל איכויות מבוניות, סביבתיות, ערכיות וחברתיות.⁵⁴

על אף המשאבים שהושקעו בהתייעלות אנרגטית, ובהם פרסום תכניות לאומיות להתייעלות אנרגטית והפעלת תכניות תמיכה ממשלתיות, עדיין לא הושגה התייעלות משמעותית בישראל,

⁵² למעקב יישום החלטת הממשלה, ראו: משרד ראש הממשלה, [מעקב אחר משימות החלטות ממשלה, החלטת ממשלה מס' 541](#). כניסה אחרונה: 11 באפריל 2022.

⁵³ להרחבה: שירי ספקטור בן ארי, [מדיניות ממשלתית בנושא התייעלות אנרגטית](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 31 במאי 2016.

⁵⁴ משרד מבקר המדינה, [התייעלות אנרגטית – דוח שנתי 71א'](#), אוקטובר 2020.

חלק ניכר מהפעולות הנדרשות על פי התוכניות הלאומיות כלל לא יושמו, והיעדים המרכזיים שבהם לא התממשו. כך, למשל, שיעור ההתייעלות הצפוי בצריכת החשמל בשנת 2020 היה 7.5% לעומת יעד של 20% שנקבע בהחלטת ממשלה משנת 2008.

ועדיין לא מומש מלוא פוטנציאל ההתייעלות האנרגטי-כלכלי. לפי דוח מבקר המדינה, כמה חסמים מקשים על ביצוע פרויקטים של התייעלות אנרגטית ובהם: היעדר מודעות לתחום ההתייעלות האנרגטית ולהיקפי החיסכון הכלכלי הפוטנציאלי הגלום בה; לעיתים תכניות התמיכה הממשלתיות הקיימות מציבות תנאים מורכבים, המקשים על גורמים ציבוריים ופרטיים להשתתף בתמיכה זו; משאבים מוגבלים, הדוחקים את ההשקעה בהתייעלות אנרגטית למקום נמוך בסולם העדיפויות הן בחברות והן ברשויות מקומיות; ביצוע סקר אנרגיה לאיתור מוקדי התייעלות פוטנציאליים כרוך בעלויות ראשוניות גבוהות, ללא ודאות לגבי רמת ההתייעלות הפוטנציאלית; ודרישות להון עצמי או לגופי מימון לשם ביצוע מיזמים להתייעלות אנרגטית.

לפי בדיקה של מבקר המדינה הממשלה החליטה מאז 2009 על צעדים להשגת התייעלות אנרגטית בהיקף של כ-1.5 מיליארד ש"ח, ללא תקציבים שהוקצו במסגרת התוכניות הלאומיות.

4. תקציב ירוק⁵⁵

4.1 רקע: כללים להגדרת תקציב ירוק

"תקציב ירוק" הוא יוזמה לשילוב נקודת מבט סביבתית-אקלימית בקבלות החלטות תקציביות, במטרה לאפשר לממשלות לקדם יעדים סביבתיים-אקלימיים. היוזמה נוצרה בוועידת פריז של ה-OECD בשנת 2017, ומאז השימוש בתקציב ירוק הפך להיבט בולט יותר ויותר בפרקטיקות תקציביות מודרניות.⁵⁶

כדי לסווג הוצאות תקציביות לפי נושאים סביבתיים, נדרשת שיטה לסיווג התקציב לפי מטרות או פונקציות, ולא לפי משרדים. בשנות ה-80 של המאה ה-20 פיתח משרד הסטטיסטיקה של האו"ם סיווג אוניברסלי של הוצאות ציבוריות לפי מטרה (פונקציה), הנקרא COFOG, ועל בסיס סיווג זה גופים בין-לאומיים, ובהם ה-OECD והאיחוד האירופי, מפרסמים נתונים. ההוצאות הציבוריות מסווגות לפי המטרה (הפונקציה) האופיינית של כל סוג הוצאה, בלא התחשבות ביחידה המנהלית שבה ההוצאה נרשמה בדוחות הכספיים. לדוגמא, הוצאה ציבורית להגנת סביבה (GF05) נרשמת בסעיף אחד, גם אם ההוצאה פזורה בכמה משרדי ממשלה, כמו המשרד להגנת הסביבה (טיפול בפסולת, ניטור פליטות ופיקוח על זיהומי אוויר, קרקע וים) או משרד האנרגיה (סבסוד התייעלות אנרגטית).

כללי "תקציב ירוק" מיועדים לבודד את הוצאת הממשלה על הגנת הסביבה ולפלח אותה לפי שישה מרכיבים המהווים חלק מסיווג לפי ה-COFOG: טיפול בפסולת, טיפול במי שופכין, הפחתת זיהום, הגנה על מגוון ביולוגי ונוף, מחקר ופיתוח בנושא הגנת הסביבה והגנה סביבתית. ה-OECD מציע שבעה עקרונות לקידום יישום תקציב ירוק, כמפורט בתרשים 5 להלן.

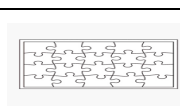
"תקציב ירוק" הוא יוזמה לשילוב נקודת מבט סביבתית-אקלימית בקבלת החלטות תקציביות, ובכך לקדם יעדים סביבתיים.

כללי "תקציב ירוק" מיועדים לבודד את הוצאת הממשלה על הגנת הסביבה ולפלח אותה לפי נושאים.

⁵⁵ OECD, *Defining what is green: Developing our understanding of green budgeting*, March 2022.

⁵⁶ OECD, *Paris Collaborative on Green Budgeting*, accessed: April 26th 2022.

תרשים 5: שבעה כללים לתקצוב ירוק

הגדרת "ירוק" לפי התוצאות שיש להשיג, ולא רק לפי התשומות המוקצות לנושא.	
הגדרת סדר עדיפויות לפעולות החשובות ביותר להשגת יעדי אקלים וסביבה, באופן עקבי.	
הטמעת השפעות סביבתיות בכל תחומי המדיניות הממשלתית.	
הימנעות ממימון חוץ-תקציבי של יוזמות ירוקות (סביבתיות).	
מינוף מסגרות תקציביות קיימות לקידום יישום תקצוב ירוק.	
מיסוד דרישות לעמידה בחובת הדיווח (accountability) לשם יישום יוזמות ירוקות (סביבתיות).	
התאמת התקצוב הירוק למחויבויות הממשלתיות להגנת הסביבה.	

יש לציין כי למערכת סיווג תקציבית זו יש חסרונות, בעיקר בגין קשיים מתודולוגיים לסיווג התקציבים השונים לפי נושאים, וביתר שאת בניסיון להשוות בין מדינות שונות. כמו כן, ה-OECD מציין כי בסיווג תקציבים להפחתת פליטות יש לתת את הדעת על תופעת **greenwashing** ("התיירקקות"), לפיה משייכים לתקציב הירוק הוצאות שאינן קשורות להגנת הסביבה.

בחלק ממדינות ה-OECD ממשלות פיתחו תקצוב ירוק כדי לעזור להתמודד עם האתגר של הבנת האופן שבו מדיניות האקלים והסביבה עשויה להשפיע על התקציבים. ההתפתחויות המשמעותיות ביותר מאז 2017 כוללות:

- סיווג הוצאות (תיוג) להבנת בסיס ההוצאות הקיים ופעולות שממשלה נוקטת בכל תקציב.
- הבאת נקודות מבט לטווח בינוני של השלכות תקציביות אפשריות באמצעות תחזיות מאקרו פיסקאליות וניתוחי תרחישים.
- בניית יכולות במשרדי האוצר על ידי השקת תכניות עבודה ובחינת ההשלכות הפוטנציאליות של מדיניות ויעדים אקלימיים וסביבתיים.
- פיתוח כלי הכנסה ויעודיים וכלים פיננסיים למימון הוצאות ולתמוך בשינויים מבניים בכלכלות בגין שינויי אקלים.
- פיתוח יכולות במשרדי האוצר לייעץ לממשלות לגבי סדרי עדיפויות תקציביים הנוגעים לשינויי אקלים וסביבה.

האיחוד האירופי סיווג פעילויות כלכליות בעלות השפעה חיובית על הסביבה. המודל הושק בשנת 2020, ומטרתו לכוון השקעות לפעילות "ירוקה". הסיווג (taxonomy) מזהה שישה יעדים, המכסים 88 קטגוריות של הוצאות. שש יעדים סביבתיים של טקסונומיה של האיחוד האירופי הינם: הפחתת שינויי אקלים (mitigation); הסתגלות לשינויי אקלים (adaptation); ניהול משאבי מים; כלכלה מעגלית; הפחתת זיהומים; מגוון ביולוגי ושימוש קרקע בר קיימא.

בבסיס ששת היעדים עומדים שלושה עקרונות: תרומה מהותית לפחות לאחד מבין ששת היעדים הסביבתיים כפי שהוגדרו ברגולציה; אי גרימת נזק משמעותי לאף אחת מחמשת המטרות האחרות; ציות לאמצעי הגנה מזעריים.

הסיווג (taxonomy) של האיחוד האירופי חל על ממשלות המדינות החברות כאשר מדינות אלו מציגות אמצעים ציבוריים, תקנים או תוויות עבור מוצרים פיננסיים ירוקים או אג"ח ירוקות. הסיווג של האיחוד האירופי משולב כדרישה לגישה לכספי האיחוד האירופי.

מספר מדינות OECD אימצו גישות שמעריכות את המעבר ליעד של אפס פליטה. דוגמאות לגישות כוללות "תקציבי פחמן" ומודלים מאקרו פיסקאליים. "תקציב פחמן" הוא מאפיין של תקצוב ירוק הקובע מגבלה או תקרה על הפליטות במגזר לאורך תקופה נתונה. כמו התקציב הפיסקאלי, "תקציבי הפחמן" מאושרים על ידי הפרלמנט.

בלוח 1 להלן דוגמאות ל"תקציבי פחמן" במדינות OECD.

לוח 1: דוגמאות ל"תקציבי פחמן" במדינות OECD

מדינה	פעילות
צרפת	שלושת "תקציבי הפחמן" הראשונים אומצו בצו בשנת 2015 במקביל לאסטרטגיית הפחמן הלאומית. הם מכסים את התקופות 2018-2015, 2019-2023 ו-2024-2028, הם קובעים תקרות לאומיות של פליטת גזי חממה שאין לחרוג מהן ומגדירים את מסלול היעד קצר הטווח להפחתת פליטת גזי חממה.
אירלנד	"תקציב הפחמן" קובע תקרה של כל הכלכלה על פליטת גזי חממה לפי מגזר לתקופה של חמש שנים. תקציב הפחמן נקבע בחקיקה (חוק פעולת אקלים ופיתוח פחמן נמוך (תיקון) 2021). הראשון מכסה את התקופה שבין 2021 ל-2025. הממשלה התייחסה לתקציב הפחמן כמפת דרכים להגיע לכלכלה ניטרלית אקלימית עד 2050.
ניו זילנד	בשנת 2021 הודיעה הממשלה שהיא מתכננת להקצות "תקציב פליטות" שיהיה בפיקוח הוועדה לשינויי אקלים.
בריטניה	בשנת 2020, הממשלה פרסמה את "תקציב הפחמן" השישי שלה בהתבסס על המלצות של ועדה עצמאית לשינויי אקלים. "תקציב הפחמן" לחמש שנים מכסה את התקופה שבין 2033 ל-2037. "תקציב הפחמן" כולל המלצות מדיניות - שנועדו לייעד את מדיניות הממשלה ואת סדרי העדיפויות התקציביים - להשגת תקרות התקציב.

מאז שנת 2017 חלה עלייה משמעותית בגיוס המימון בממשלה למטרות תקציביות ירוקות. דוגמאות בולטות כוללות מימון חובות מהנפקת איגרות חוב ירוקות והכנסות ממסי פחמן. מקורות מימון חדשים אלה יכולים לסייע בחיזוק יוזמות תקצוב ירוק על ידי שיפור הבסיס להשקעות ירוקות.

4.2 איגרות חוב ירוקות ריבוניות

אג"ח ירוקה ריבונית נבדלת מאג"ח רגילה בגין מסגרת המימון העומדת בבסיסה, הסדרי הביטחון והשימוש בכספים. מבחינה תקציבית, הנפקת אג"ח ירוקות מעניקה גישה ליוזמות קרנות העונות על דרישות מסגרות המימון. עם זאת, האג"ח הירוקות הריבוניות יכולות גם להציב אתגרים בפני הממשלה כיצד לשמור על תיעדוף יעיל של פרויקטים עתידיים, שכן האג"ח יכולות ליצור גישה לשני אפיקי מימון; אחד בתהליך התקציב, ואחר דרך גיבוש האיגרת הירוקה.

בשנת 2017 הפכה צרפת למדינת הראשונה ב-OECD שהנפיקה איגרת חוב ירוקה ריבונית. נוהג זה קדם לשימוש בסיווג תקציב ירוק (טקסונומיה), אך מכיל הגדרות של מימון בר קיימא. ארבעת היעדים של האג"ח היו הפחתת שינויי אקלים, הסתגלות, מגוון ביולוגי וזיהום. הוצאות הקשורות

לאחד מששת המגזרים הבאים: מבנים, תחבורה, אנרגיה, משאבי חיים, הסתגלות, בקרת זיהום ויעילות אקולוגית. בשנת 2021, למעלה ממחצית מדינות ה-OECD הנפיקו אג"ח ירוקות, כמפורט בלוח 2, ומדינות אחרות הכריזו על הצעות בנושא (אוסטריה, קנדה, יוון, ניו זילנד, שווייץ וטורקיה).

לוח 2: דוגמאות להנפקת אג"ח ירוקות במדינות OECD

מדינה	הנפקה ראשונה	תיאור
צרפת	2017	הנפקת אג"ח ירוקות בסכום כולל של 7 מיליארד אירו בשנת 2017. האג"ח מתמקדות בהוצאות מתקציב המדינה ותכנית ההשקעות בנושא שינויי אקלים והתאמה, מגוון ביולוגי וזיהום. הממשלה התחייבה לפרסם דיווח על ההשפעות הסביבתיות של הוצאות ירוקות זכאיות.
בלגיה	2018	הליך מיון והערכה להשפעות סביבתיות ושינויי אקלים. הערכת ההשפעה מתואמת על ידי מחלקת שינויי אקלים והתוצאות יפורסמו.
לטביה	2018	הנפקת אג"ח ירוק ראשונה לטווח של שמונה שנים, גיוס מימון של 600 מיליון אירו.
גרמניה	2020	משרד האוצר הנפיק אג"ח ירוקה ראשונה תמורת 6.5 מיליארד אירו במשך 10 שנים.
שבדיה	2020	גיוס של 20 מיליארד כתר שבדי במטרה לתרום למטרות סביבתיות ואקלים.
בריטניה	2021	הממשלה השיקה את אג"ח הירוקה הראשונה שלה תמורת 90 מיליארד ליש"ט.
איטליה	2021	איגרות חוב ירוקות מתמקדות בהוצאה ציבורית זכאית ירוקה, עם השפעה סביבתית חיובית על חשמל וחום מתחדשים, התייעלות אנרגטית, תחבורה, מניעת ובקרת זיהום וכלכלה מעגלית, הגנה על הסביבה והמגוון הביולוגי ומחקר.
ליטא	2021	ליטא הנפיקה אג"ח ירוקות ל-10 שנים בסך 20 מיליון אירו.
סלובניה	2021	הנפקת אג"ח ירוקות בסכום של מיליארד אירו זכתה לרישום יתר, המדינה הראשונה במזרח אירופה.
ספרד	2021	אג"ח ירוקות ראשונות (Obligaciones del Estado) בסך 5 מיליארד אירו לפירעון בשנת 2042.
קולומביה	2021	הנפקת אג"ח ריבוני ירוק ראשונה במטבע מקומי בסכום כולל של 200 מיליון דולר למימון פרויקטים של השקעות סביבתיות.
דנמרק	2022	היקף ההנפקה של אגרות חוב ירוקות נקבע על בסיס כמות ההוצאה הירוקה הזכאית.

4.3 מיסוי פחמן

מיסי פחמן הם מקור חשוב יותר ויותר להכנסות המדינה. ההכנסות יכולות להצטבר בחשבון ההכנסות המרכזי של הממשלה או להיות מיועדות למטרות ספציפיות. בשנת 2021, ל-60% ממדינות ה-OECD היו מיסי פחמן. חלק מהמדינות החליטו להקצות את ההכנסות ממסי הפחמן או חלקן למטרות ספציפיות, כמוצג בלוח 3 להלן. אחוז מדינות ה-OECD עם מס פחמן עשוי לגדול עם הזמן, ככל שמדינות נוספות, שוקלות גם את היתרונות של מס פחמן.

לוח 3: דוגמאות להטלת מס פחמן במדינות OECD

מדינה	השקה	תיאור
דנמרק	1992	משמש להוצאות סביבתיות ופיצויים בתעשייה.
שווייץ	2008	שני שליש מההכנסות מוקצים מחדש למשקי בית ולעסקים, ושליש לצמצום השימוש באנרגיה במגזר הבניין.
אירלנד	2010	עוזר לשלם עבור ההשפעות החיצוניות השליליות הנגרמות מפליטת CO2 מתחבורה וחימום דירות.
קולומביה	2016	מוקצה לקרן השלום של קולומביה.

מדינה	השקה	תיאור
יפן	2012	תומך בתוכניות אנרגיה מתחדשת והתייעלות אנרגטית באמצעות סובסידיות ירוקות ותמיכה במחקר ופיתוח.
קנדה ⁵⁷	2019	מאז 2019, לכל תחום שיפוט בקנדה יש מחיר על זיהום פחמן. הגישה של קנדה גמישה: כל מחוז או טריטוריה יכולים לעצב מערכת תמחור משלו המותאמת לצרכים המקומיים, או לבחור את שיטת התמחור הפדרלית. הממשל הפדרלי קובע תקני מחמירות לאומיים מזעריים (ה'מדד' הפדרלי), שכל המערכות חייבות לעמוד בהן כדי להבטיח שהן דומות ויעילות בהפחתת פליטת גזי חממה. אם מחוז או טריטוריה מחליטים שלא לתמחר זיהום, או מציעים מערכת שאינה עומדת בסטנדרטים אלה, המערכת הפדרלית מופעלת. מס הפחמן הראשון יושם על ידי קולומביה הבריטית ב-2008.
לוקסמבורג	2021	מחולק לפרויקטים ירוקים.

נציין כי **מנגנונים לתמחור פחמן**, ובתוך כך מיסוי פחמן, נועדו להתמודד עם כשל השוק של העלויות החיצוניות על ידי כך שהם למעשה יוצרים עלות לפעילות הכלכלית שגורמת לפליטות, ובכך מביאים להפנמה של העלויות החיצוניות ותמריץ לצמצום התופעה, על השלכותיה המזיקות. גובה התמחור עשוי להיקבע לפי העלויות החיצוניות שהוא נועד להפנים (עלות הנזק) או לפי עוצמת התמריץ הדרוש לצמצום פליטות (עלות ההפחיתה/המניעה). בתוך כך, גורמים כלכליים בין-לאומיים מרכזיים, ובהם, ה-OECD, קרן המטבע הבין לאומית (ה-IMF) והבנק העולמי, רואים את תמחור הפחמן כמרכיב חיוני (אף אם לא בלעדי) במדיניות לצמצום פליטות, ומצביעים על מגמה של התרחבות השימוש במנגנונים כאלה במדינות רבות בעולם; גופים אלה צופים שמגמה זו תימשך לנוכח היעד שמדינות מפותחות רבות, ובהן ישראל, קיבלו על עצמן במסגרת הסכם פריז וועידת גלזגו לאפס פליטות עד לשנת 2050.⁵⁸

מאגר נתוני תמחור הפחמן במדינות ה-OECD כולל נתונים של תמחור פחמן אפקטיבי ותחשיביו מבוססים לא רק על תמחור פחמן ייעודי (מערכות סחר במכסות פחמן ומסי פחמן ייעודיים) אלא גם על מיסי בלו שאינם מוגדרים כמסי פחמן ייעודיים (דוגמת מס הבלו בישראל). הכללה (או אי-הכללה) של מיסי בלו בתחשיב תמחור הפחמן משנה מאוד את התמונה המתקבלת מהנתונים.⁵⁹ השלכה נוספת של הכללת מיסי בלו בתחשיב תמחור הפחמן היא כי גם מדינות שטרם הנהיגו מס פחמן ייעודי או מערכת של סחר במכסות פחמן – ובהן ישראל – עשויות להופיע במאגר כמדינות שבהן קיים "מחיר פחמן אפקטיבי". כך לפי המאגר, לכשליש מן הפליטות בישראל בשנת 2018 היה מחיר פחמן אפקטיבי של 120 אירו לטון לפחות. בתקופה זו לא נהג בישראל מס פחמן ייעודי אך נהג מס בלו, ואליו מתייחסים הנתונים. ואמנם, ניתוח נתוני המאגר מעלה שמסי בלו על דלק הם מרכיב דומיננטי בתמחור הפחמן האפקטיבי של מדינות רבות.⁶⁰

⁵⁷ [Carbon pollution pricing systems across Canada](#), accessed: April²⁸ 2022.

⁵⁸ יהודה טרואן, [נתונים על תמחור פחמן במדינות ה-OECD וה-G20 לפי ענפי משק](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מרץ 2022; המשרד להגנת הסיבה, [תמחור פחמן בישראל – מסמך מדיניות](#), אוגוסט 2021.

⁵⁹ יהודה טרואן, [נתונים על תמחור פחמן במדינות ה-OECD וה-G20 לפי ענפי משק](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מרץ 2022.

⁶⁰ שם.

יש לציין כי על שולחן הכנסת הונחו צווים להטלת מס פחמן ייעודי על דלקים פוסיליים, אשר נמצאים בתהליך דיונים בוועדת הכספים.⁶¹ לפי המוצע, יועלה הבלו על דלקים פוסיליים (מזוט, גז טבעי, גפ"מ, פחם ופטקוק) בהדרגה בשנים 2023 עד 2028, בשעורים של מאות אחוזים.⁶²

במאגר הנתונים של ה-OECD ניתן CPS⁶³ כולל לכל אחת מ-44 המדינות ולששה ענפים בכל אחת מהן: תחבורת כביש; תחבורה שאינה בכביש; תעשייה; מגורים ומסחר; חקלאות ודיג; וחשמל. חשוב לציין כי חלקם היחסי של הפליטות בענפים השונים במשק משתנה מאוד ממדינה לזולתה, כך שענף שבמדינה אחת מייצר חלק ניכר מן הפליטות הלאומיות עשוי לייצר רק חלק קטן מן הפליטות במדינה אחרת, וזאת גם אם ה-CPS לענף האמור בשתי המדינות זהה. הבדלים אלה נובעים הן מחלקם היחסי של הענפים במדינות השונות (למשל גדול ענף התעשייה במדינות שונות) והן מתמהיל הדלק ומקורות האנרגיה שמשמש בענפים במקומות שונים (למשל פחם, גז או אנרגיה מתחדשת).⁶⁴

נציין כי הנתונים העדכניים ביותר במאגר נתונים זה הם משנת 2018 ולכן אינם כוללים שינויים שחלו מאז בתמונת מיסוי הפחמן במדינות אלו. בתרשים 6 להלן מופיע ה-CPS בסך 60 אירו לטון בחלוקה לענפים במדינות ה-OECD לפי מדינה בשנת 2018. בשורה הראשונה של התרשים מופיע ה-CPS של כל 44 המדינות יחד בכלל המשק ולפי מגזר. ה-CPS של כל המדינות ובכלל ענפי המשק היה 19, כלומר, 19% מן הפליטות ש-44 המדינות מייצרות תומחרו ב-60 אירו לטון לפחות. כפי שניתן לראות, ישראל מובילה במיסוי בענף התחבורה (מס בלו על דלק).⁶⁵

⁶¹ ועדת הכספים, הודעה לתקשורת, [ועדת הכספים קיימה דיון ראשון בצווי "מס הפחמן"](#), 7 בדצמבר 2021.

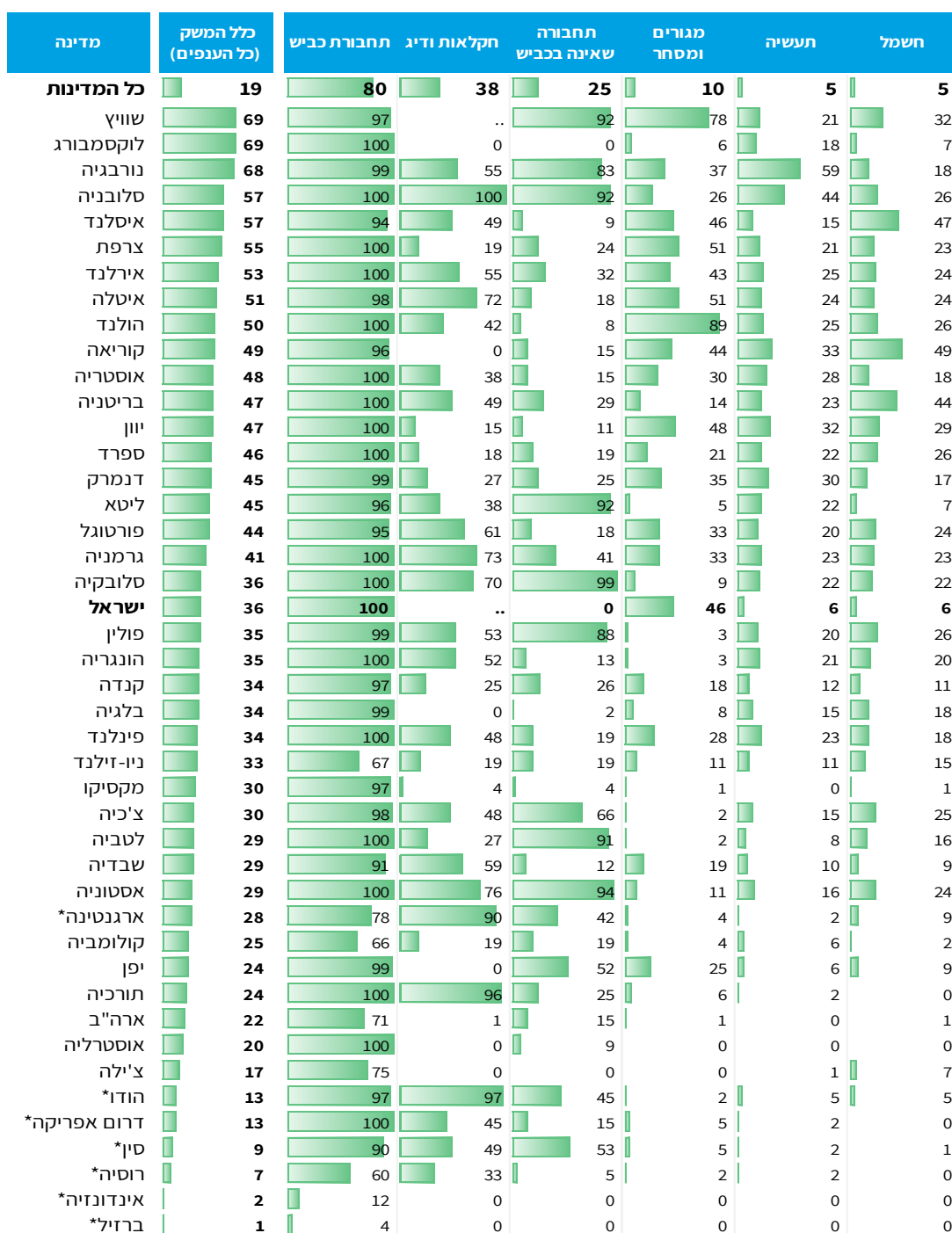
⁶² ועדת הכספים, צו הבלו על דלק (הטלת בלו) (תיקון והוראת שעה), התשפ"ב-2022, צו תעריף המכס והפטורים ומס קנייה על טובין (תיקון מס' 2 והוראת שעה מס' 3), התשפ"ב-2021, 7 בדצמבר 2022.

⁶³ **ציון תמחור פחמן** (Carbon Price Score, להלן: CPS) **בין 0% ל-100% ניתן בכל ערך סף** (30, 60 או 120 אירו לטון לפחות) **לפי שיעור הפליטות המתומחרות באותו הערך** מכלל הפליטות שאליו הציון מתייחס (למשל כלל הפליטות במדינה מסוימת או בענף מסוים). ראו: יהודה טרואן, [נתונים על תמחור פחמן במדינות ה-OECD וה-G20 לפי ענפי משק](#), מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מרץ 2022.

⁶⁴ OECD, [Effective Carbon Rates: Pricing CO2 through Taxes and Emissions Trading Systems](#), 2016, p. 48-50.

⁶⁵ OECD.Stat, [Effective Carbon Rates](#), retrieved: December 30th 2021.

תרשים 6: CPS בסף 60 אירו לטון ב-44 מדינות בכלל המשק ולפי ענפים⁶⁶



* מדינות G20 שאינן חברות בארגון ה-OECD

4.4 תיעדוף פעולות מדיניות במשרדי האוצר

מדינות OECD רבות הכינו אסטרטגיות לשינוי אקלים. דוגמאות כוללות את תכנית האקלים של קנדה ואת אסטרטגיית האקלים לשנת 2050 בבריטניה. האסטרטגיות יכולות לספק מידע על פעולות מדיניות ברחבי הממשלה ויכולות להיות להן השלכות על היכולות הנדרשות במשרדי התקציב המרכזיים לנתח ולייעץ לממשלה לגבי הצעות תקציב.

⁶⁶ OECD, [Effective Carbon Rates 2021: Pricing Carbon Emissions through Taxes and Emissions Trading](#), OECD, 2021.

כמעט 75% ממשרדי האוצר במדינות ה-OECD הקימו יחידות פנימיות לשינויי אקלים וסביבה, כדי לספק ייעוץ כזה. במקרים מסוימים, ישנן תכניות עבודה המבטאות את האסטרטגיה והתפקודים שהמשרדים פועלים אליהם, כפי שניתן לראות באוסטרליה, הולנד, שוודיה, בריטניה וארצות הברית (ראו תיבה 1 להלן).

במקרה של בריטניה, נערך ניתוח של השלכות המעבר לאפס פליטות נטו בהיבטים פיסקאליים, כלכליים וחברתיים. הסקירה ניתחה את ההשפעה הפוטנציאלית של מדיניות מעבר וזיהתה את המורכבות בין תמהיל של סוגים שונים של מדיניות מעבר, כולל השפעות על התחלקות הכנסות משקי בית. הסקירה זיהתה סיכונים ואי ודאויות ממעבר ותחומים שבהם צפוי להידרש ייעוץ של משרד האוצר, כולל עדכונים למשאבי הדרכה ולתהליכים. הסקירה תורמת לתקצוב ירוק על ידי ציון סדרי עדיפויות ארגוניים במומחיות ומדיניות לפיתוח מסגרות והכנת ייעוץ תקציבי.

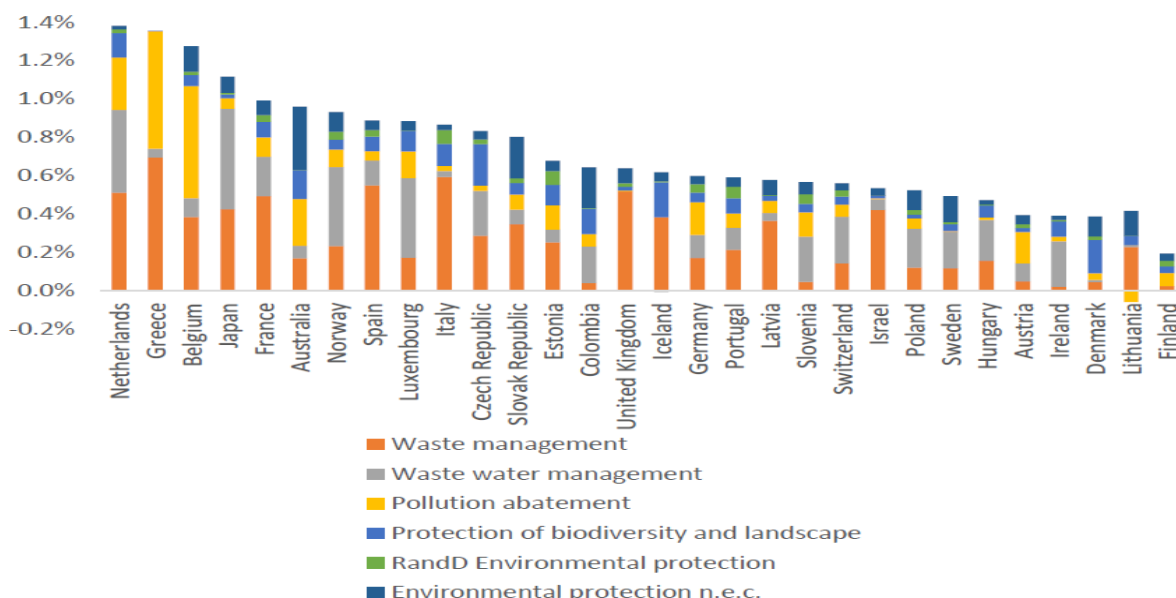
תיבה 1: מפת דרכים לבניית כלכלה עמידה באקלים

בשנת 2021, ארצות הברית הכינה מפת דרכים לבניית כלכלה בת קיימא מבחינה סביבתית הכוללת אסטרטגיית יישום של הממשלה כולה. במסגרתה, יוזמות בנושאי תקצוב פדרלי, ניהול פיננסי ודיווח מתמקדות בשיפור הניהול של משאבים ממשלתיים באמצעות הערכות סיכונים אקלים ביחס לסיכון הפוטנציאלי למצב התקציבי של הממשלה כתוצאה משינויי אקלים.

4.5 הוצאה ממשלתית על הגנת סביבה

בתרשים 7 ההוצאה הממשלתית על הגנת סביבה מהתוצר במדינות מפותחות בשנת 2019.

תרשים 7: הוצאה ממשלתית על הגנת הסביבה במדינות מפותחות (2019, אחוז מהתוצר)⁶⁷



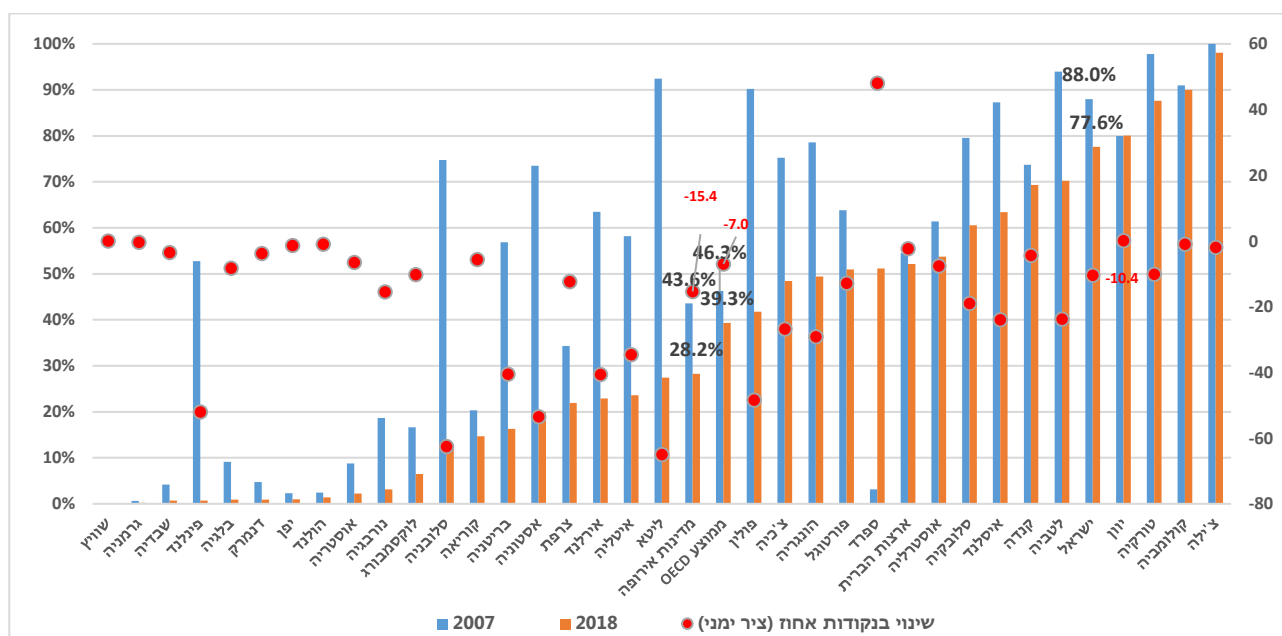
⁶⁷ OECD, *Defining what is green: Developing our understanding of green budgeting*, March 2022. Data for Canada, Chile, Costa Rica, Korea, Mexico, New Zealand, Turkey and the United States are not available. Data for France, Portugal, the Slovak Republic and Spain are provisional.

משקל ההוצאה הממוצעת על הגנת הסביבה ב-30 מדינות OECD בשנת 2019 היה כ-0.8% מהתמ"ג, בהשוואה לכ-0.6% בישראל, בה רובו המכריע מוקצה לטיפול בפסולת.

אפשר לראות כי משקל ההוצאה הממוצעת על הגנת הסביבה ב-30 מדינות OECD בשנת 2019 היה כ-0.8% מהתמ"ג, בהשוואה לכ-0.6% בישראל, בה רובו המכריע מוקצה לטיפול בפסולת. כאמור בכללי התקצוב הירוק, יש לשים את הדעת על התפוקות, קרי הפחתת פליטות, ולא רק על התשומות, קרי גובה התקצוב. כך, בישראל חלק ניכר מההוצאה להגנת הסביבה מיועד לטיפול בפסולת.

תרשים 8 מציג שיעורי הטמנה ב-OECD בשנים 2007 ו-2018.

תרשים 8: שיעורי הטמנה של פסולת עירונית במדינות ה-OECD⁶⁸



בישראל שיעור הטמנת פסולת עירונית גבוה באופן משמעותי לעומת מדינות אירופה: כ-78% לעומת ממוצע של כ-28% במדינות אירופה החברות ב-OECD. הפער בשיעור הטמנת הפסולת בין ישראל למדינות אירופה הלך והתרחב בשנים 2007-2018.

אפשר לראות כי שיעור ההטמנה של פסולת עירונית בישראל היה בשנת 2018 כ-77.6%, בהשוואה לכ-39.3% בממוצע מדינות ה-OECD ולכ-28.2% בממוצע מדינות אירופה החברות ב-OECD. ישראל ממוקמת במקום החמישי הגבוה מבין המדינות, לאחר יוון (80.1%), טורקיה (87.7%), קולומביה (90%) וצ'ילה (98.1%). בשנים 2007 עד 2018 היתה בישראל ירידה של 10.4 נקודות אחוז בשיעור ההטמנה, בהשוואה לירידה של 7 נקודות אחוז בממוצע מדינות ה-OECD ושל 15.4 נקודות אחוז בממוצע מדינות אירופה החברות ב-OECD. קרי, **בישראל שיעור ההטמנה גבוה משמעותית לעומת מדינות אירופה, והפער בשנים 2007 עד 2018 התרחב.** הטמנת פסולת יוצרת פליטות של גזי מתאן, אשר לפי דוח ה-IPCC האחרון, יש להם השפעה רבה על שינויי האקלים.⁶⁹ ואכן לפי מרשם הפליטות של המשרד להגנת הסביבה, הגורם העיקרי לפליטות גז מתאן בישראל הוא המטמנות.⁷⁰

⁶⁸ OECD.stat, Environment, [% Landfill](#), Retrieved: December 10, 2020.

קנדה ואירלנד – 2012, אוסטרליה, יוון, איסלנד, אירלנד, יפן וארה"ב – 2017, קנדה וקוריאה – 2016, אירלנד – 2012.

⁶⁹ IPCC, [Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change](#), April 2022, chapter 1, p. 1-15.

⁷⁰ המשרד להגנת הסביבה, [מרשם פליטות לסביבה, דוח שנתי לשנת 2020](#), אוגוסט 2021.

4.6 התחייבויות מדינות ה-OECD לאפס פליטות נטו

כל מדינות ה-OECD נוקטות בצעדים שונים להתמודדות עם שינויי האקלים. כולן חתמו בשנת 2015 על הסכם פריז בנושא הפחתת פליטות והתחייבו לצמצום פליטות בשנים הקרובות. בלוח 4 להלן התחייבויות מדינות ה-OECD לאפס פליטות נטו, לפי סוג ההתחייבויות (חוק, הצעת חוק או מסמך מדיניות), מועד השגת היעד, תכולה והתחייבויות דיווח.

לוח 4: התחייבויות מדינות OECD לאפס פליטות נטו⁷¹

מדינה	יעד אפס פליטות נטו	מועד	תכולה	התחייבויות דיווח
אוסטריה	במסמך מדיניות	2040	כל גזי החממה	ב-26 מדינות OECD נקבע יעד אפס פליטות, ב-21 מהן המועד להשגת יעד זה הוא שנת 2050, וביתר אף לפני כן.
קנדה	בחוק	2050	כל גזי החממה	ב-14 מדינות יעד אפס פליטות נטו הוגדר בחוק.
צ'ילה	בהצעת חוק	2050	כל גזי החממה	ב-22 מדינות יעד אפס פליטות נטו הוא לכל גזי החממה, ובארבע מדינות להצעת חוק. ב-14 מדינות נקבעו התחייבויות דיווח מדי תקופה, מתוכן בעשר מדינות מדי שנה. כאמור בסעיף 2 לעיל, בישראל היתה הצהרה של ראש הממשלה ושרת האנרגיה בוועידת גלזגו בנובמבר 2021 לגבי אפס פליטות עד שנת 2050, אולם עד אפריל 2022 היא לא עוגנה בחוק, בהצעת חוק או במסמך מדיניות.
קולומביה	בהצעת חוק	2050	פליטות CO2	
קוסטה ריקה	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	
דנמרק	בחוק	2050	כל גזי החממה	
פינלנד	בהצעת חוק	2035	פליטות CO2	
צרפת	בחוק	2050	כל גזי החממה	
גרמניה	בחוק	2045	כל גזי החממה	
הונגריה	בחוק	2050	כל גזי החממה	
איסלנד	בחוק	2040	כל גזי החממה	
אירלנד	בחוק	2050	כל גזי החממה	
איטליה	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	
יפן	בחוק	2050	כל גזי החממה	
קוריאה	בחוק	2050	כל גזי החממה	
לטביה	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	
לוקסמבורג	בחוק	2050	כל גזי החממה	
ניו-זילנד	בחוק	2050	ללא פליטות מסוימות	
פורטוגל	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	
סלובקיה	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	
סלובניה	בהצעת חוק	2050	פליטות CO2	
ספרד	בחוק	2050	כל גזי החממה	
שבדיה	בחוק	2045	כל גזי החממה	
שווייץ	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	
בריטניה	בחוק	2050	כל גזי החממה	
ארצות הברית	במסמך מדיניות	2050	כל גזי החממה	

אפשר לראות כי מתוך 26 מדינות OECD, ב-21 מדינות המועד לאפס פליטות נטו הוא שנת 2050, בשתי מדינות המועד הוא שנת 2045, בשתי מדינות שנת 2040 ובמדינה אחת (פינלנד) שנת 2035. ב-14 מדינות יעד אפס פליטות נטו הוגדר בחוק, בשמונה מדינות היעד הוגדר במסמך מדיניות ובארבע מדינות בהצעת חוק. ב-22 מדינות יעד אפס פליטות נטו הוא לכל גזי החממה, ובארבע מדינות לחלקן. ב-14 מדינות נקבעו התחייבויות דיווח מדי תקופה, מתוכן בעשר מדינות מדי שנה. כאמור בסעיף 2 לעיל, בישראל היתה הצהרה של ראש הממשלה ושרת האנרגיה בוועידת גלזגו בנובמבר 2021 לגבי אפס פליטות עד שנת 2050, אולם עד אפריל 2022 היא לא עוגנה בחוק, בהצעת חוק או במסמך מדיניות.

⁷¹ OECD, *Defining what is green: Developing our understanding of green budgeting*, March 2022.

בישראל, נקבע בעבר יעד הפחתה כללי לפליטת גזי החממה בהחלטה 542 של הממשלה משנת 2015, ולפיו בשנת 2025 תעמוד פליטת גזי החממה על 8.8 טון לנפש, ובשנת 2030 על 7.7 טון לנפש. לצורך השגת היעד נקבעו יעדים לאומיים להפחתה ולייעול של צריכת האנרגיה במשק וייצור חשמל ממקורות של אנרגיה מתחדשת, כלהלן:

התייעלות אנרגטית: צמצום צריכת החשמל בשיעור של לפחות 17% עד לשנת 2030 ביחס לצריכה הצפויה באותה שנה על-פי תרחיש "עסקים כרגיל".

אנרגיות מתחדשות: יצור חשמל מאנרגיה מתחדשת כאמור בסעיף 2 יהיה 13% לפחות מסך כל צריכת החשמל בשנת 2025 ו-17% לפחות בשנת 2030, ויעמוד על כ-80 טרה-ואט-שעה. כאמור, יעדים אלו הוגדלו בשנת 2020 ל-20% בשנת 2025 ו-30% בשנת 2030.

ענף התחבורה: צמצום הנסועה הפרטית בשיעור של 20% עד לשנת 2030.⁷²

⁷²מזכירות הממשלה, [החלטה 542 של הממשלה: הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק](#), 20 בספטמבר 2015.