



אפריל 2021

# פסגת המנהיגים בנושא משבר האקלים

יום כדור הארץ, 22-23.4.2021

## המלצות מדיניות ויעדים

פרופ' עדי וולפסון, המכללה האקדמית להנדסה ע"ש סמי שמעון  
יוני ספיר, עמותת שומרי הבית  
פרופ' אופירה אילון, אוניברסיטת חיפה ומוסד שמואל נאמן בטכניון



## תקציר

נשיא ארה"ב הנכנס, ג'ו ביידן, הכריז לאחרונה על קיום פסגה וירטואלית של 40 מנהיגים בנושא האקלים, אליה יוזמן גם ראש ממשלת ישראל, חה"כ בנימין נתניהו. הפסגה, שתתקיים ב-23.4-22 (ביום כדור הארץ), תדגיש את הדחיפות, לצד היתרונות הכלכליים, של פעולה בתחום האקלים, במטרה לעודד ממשלות בעולם לנקוט צעדים משמעותיים בתחומי הפקת החשמל, התחבורה ועוד, וכציון דרך לקראת פסגת האקלים הקרובה של האומות המאוחדות, שתתקיים בנובמבר 2021 בגלזגו (COP26).

**התמודדות עם משבר האקלים מחייבת הפחתה משמעותית של פליטות גזי חממה על ידי גיוון אמצעים טכנולוגיים וגיוון אמצעי מדיניות, ובכללם מעבר לשימוש באנרגיה נקיה ומתחדשת, התייעלות אנרגטית (בסקטור התחבורה, החשמל והפקת החום), בנייה ירוקה וצמצום של נסועה, צריכה, ייצור פסולת ובזבז מזון.** כל אלה יובילו גם להקטנת זיהום האוויר, שגורם לאלפי מקרי מוות בשנה בישראל, לתחלואה עודפת ומיותרת ולהוצאות של מיליארדי שקלים בשנה. היערכות נכונה להתמודדות עם המשבר תאפשר גם לייצר חוסן לאומי, לצמצם פערים חברתיים ולייצר חיסכון ישיר ועקיף במשק לצד עידוד תעסוקה והזדמנויות כלכליות חדשות. כדי לקדם את כל אלה, ממשלת ישראל חייבת לנקוט בשורה של צעדים מידיים:

- א.** יישום התחייבויות מדינת ישראל בהסכם פריז להפחתת פליטות גזי חממה, לרבות הכנת תוכנית לאומית לכלכלה דלת פחמן לשנת 2050, עם יעדים ברורים, תוכניות פעולה, מנגנון בקרה ודיווח, ועדה מדעית עצמאית מלווה ותקצוב מתאים.
- ב.** הגשת תוכנית מעודכנת לאו"ם (NDC), כמתחייב מהסכם פריז.
- ג.** חקיקת חוק אקלים.
- ד.** מעבר מהיר ומשמעותי לאנרגיות מתחדשות לייצור חשמל בישראל, לרבות שת"פ אזורי בתחום.
- ה.** צמצום הנסועה הפרטית ומעבר לתחבורה ציבורית ופרטית חשמלית.
- ו.** קידום תכנון מוטה אקלים ותנועתיות בת קיימא.
- ז.** קידום בנייה ירוקה, לרבות שימור מים ואנרגיה ופיתוח חומרי מבנה מתאימים.
- ח.** יישום תוכנית להיערכות לשינויי האקלים והבטחת החוסן הסביבתי-אקלימי בישראל.
- ט.** הכנה, תקצוב ויישום תוכנית לצמיחה ירוקה כחלק מהיציאה ממשבר הקורונה, וקידום היתרון היחסי של מדינת ישראל בתחומי הקלינטק, ההייטק, הביוטק, האגרוטק והפודטק.
- י.** הטמעת השפעות משבר האקלים בהיערכות ובתוכניות לאומיות בתחום הביטחון הלאומי.
- יא.** הכנה, תקצוב ויישום תוכנית חינוך, הסברה והעלאת המודעות לנושא משבר האקלים.

## הקדמה

### משבר האקלים

משבר האקלים, המתייחס לשינויי האקלים התכופים והקיצוניים שפוקדים את כדור הארץ בעשורים האחרונים, הוא כיום האיום הגדול ביותר על כדור הארץ ועל האנושות [1]. שינוי האקלים הוא לא עניין מדעי תאורטי, הוא מתרחש כאן ועכשיו והשפעותיו ברורות ומוחשיות. ההתמודדות עם המשבר, שנגרם בשל פליטות מואצות של גזי חממה (גז"ח) בתהליכים אנושיים, הובילה בשנים האחרונות למגוון רחב של פעולות מקומיות וגלובליות לצד פיתוח של טכנולוגיות חדשות, במטרה להפחית את פליטות גזי חממה מתהליכים מעשה ידי אדם ואף לקלוט ולאחסן פחמן דו חמצני (פד"ח) באופן יזום. כל זאת, כדי להגביל את העלייה של הטמפרטורה הממוצעת על פני כדור הארץ ואת ההשפעה ההרסנית שיש לעלייה זו על הסביבה הטבעית והאנושית- השפעה הגורמת כבר היום לאירועי אקלים קיצוניים (גלי חום וגלי קור, עליית מפלס הימים, שיטפונות והצפות, בצורות, פגיעה ביבולים חקלאיים ועוד).

כחלק מהמאמצים הבינלאומיים בתחום, בשנת 2015 נכתב בפריז הסכם האקלים של האומות המאוחדות, שעיקרו הצבת יעדים כמותיים להפחתת פליטות גזי חממה (לרבות, פד"ח, מתאן, חמצן דו חנקני ועוד) והצבת אמצעים למימון הפעולות הנדרשות בתחום. ההסכם, שאושרר בשנת 2016 ונכון לשנת 2017 חתמו עליו 195 מדינות, הציב כיעד את הגבלת העלייה בטמפרטורת העולם עד סוף המאה (שנת 2100) ביחס לתקופה שלפני המהפכה התעשייתית (סוף המאה ה-19) ב-1.5-2 מעלות צלזיוס (מ"צ), במקום עליה של 4.5 מ"צ בתרחיש של "עסקים כרגיל" וללא פעולות הפחתה. בפועל, המשמעות היא הפחתה של כ-50% מהפליטות עד שנת 2030 יחסית לשנת 2010, והשוואת הפליטות בשנת 2100 לאלו בשנת 2010. זאת ועוד, לאחרונה דווח כי תרחיש "עסקים כרגיל" עלול להביא לירידה של מעל ל-10% בשיעור הגידול של התוצר המקומי הגולמי ב-2050 ולצניחה של 25% ממנו בשנת 2100 [2].

לאחרונה הציגו מעל 120 מדינות תוכניות לקידום כלכלה מאופסת פחמן, כלומר, כזו שבוללת פעולות לשימוש מושכל במשאבים של חומר ואנרגיה, ומאמצת פעולות להפחתת פליטות גזי חממה ולתפיסת פחמן על מנת להגיע למאזן כולל של אפס פליטות עד 2050. תוכניות אלה כוללות השקעות ענק בתשתיות חדשות בתחומי האנרגיה, התחבורה, החקלאות, במגזר התעסוקה ועוד, זאת, לצד רגולציה וחקיקה, כדוגמת חקיקת חוק אקלים והשתת מס פחמן, כמו גם השקעות בפיתוח טכנולוגיות נקיות- קלינטק. בנוסף, רבות מהמדינות גיבשו גם תוכניות לפיתוח בר קיימא- פיתוח המאפשר לקיים תהליכים יציבים לאורך זמן תוך שקלול של היבטים כלכליים, חברתיים וסביבתיים גם יחד, ולצמיחה ירוקה- צמיחה המאפשרת פיתוח, ייצור והרחבת האפשרויות במשק, לצד שמירה על איכות הסביבה ועל צדק חברתי. מעבר להשפעה המשמעותית של משבר האקלים על הסביבה הטבעית, הפגיעה במערכות אקולוגיות, בבתי גידול ובמגוון הביולוגי, למשבר האקלים יש גם השפעות חברתיות וכלכליות מרחיקות לכת. שינויי האקלים גובים חיי אדם ופוגעים ברכוש ובסדרי החיים, מובילים למאבקים על משאבי טבע ולתנועה של פליטים, ומשפיעים על הכלכלה, דהיינו על מחירי הסחורות, על הסכמי סחר, על הביצועים הכלכליים והתחרותיות של משקים, על אי השוויון ועוד. בנוסף, ההשפעה החיצונית השלילית של משבר האקלים והעלויות הגבוהות הנדרשות להתמודדות עם שינויי האקלים, מייצרים מעמסה על מדינות, ויש אף כאלה שמגדירים את משבר האקלים ככשל שוק. לכן מדינות רבות וגופים כלכליים שונים הבינו שהעלות של אי פעולה בתחום האקלים תהיה גבוהה הרבה יותר מזו שיש להשקיע כדי

למתן את ההשפעה של שינויי האקלים, ועל כן יש דחיפות לקדם מעבר לכלכלה דלת/מאופסת פחמן [3]. זאת ועוד, לאחרונה הבנק העולמי הגדיל את השקעות שלו בתחום האקלים והוא מסייע למדינות להקטין סיכונים בעידוד מימון של המגזר הפרטי למעבר לכלכלה דלת פחמן [4], ו-220 בנקים, המהווים מעל שליש ממגזר הבנקאות בעולם, התחייבו לנתח את ההשפעות הסביבתיות שלהם, ולהגדיר יעדים שאפתניים בעצמם ועבור לקוחותיהם וליישם על מנת לעמוד בהסכמי פריז [5].

## משבר האקלים וישראל

תנאי הסביבה והאתגרים בתחום משאבי הטבע של מדינת ישראל הם ייחודיים, ולכן הם הובילו לפיתוח של פתרונות חדשניים ופורצי דרך, למשל בתחום ההתפלה, הטיפול בשפכים, ההשקיה בטפטוף והיערנות. ישראל, המוקפת במדינות שכנות שחלקן אינן ידידותיות ואחרות בעלות תשתיות אנרגיה ומים לא מפותחות, היא למעשה גם אי של אנרגיה. לכן, על מנת לחסוך בחשמל ולנצל את משאבי הטבע בצורה מיטבית, מדינת ישראל היתה גם חלוצה בתחום האנרגיה הסולארית (לרבות ביישום של דודי שמש על גגות מבנים).

בשל מיקומה הגיאוגרפי והיותה אזור מעבר בין אקלים מדברי לאקלים ים תיכוני, **משבר האקלים צפוי להטיל על מדינת ישראל השלכות קיצוניות יותר**. על פי השירות המטאורולוגי הישראלי "הטמפרטורה הממוצעת בישראל עלתה בכ-1.4 מ"צ מ-1950 ועד 2017 והיא צפויה להמשיך ולעלות בעוד כמ"צ אחת עד 2050, כשהעלייה בולטת במיוחד בעונת הקיץ" [6]. בנוסף, "נראה כי לפי התרחיש החמור, הטמפרטורה הממוצעת בישראל צפויה להמשיך ולעלות בכ-4 מ"צ עד סוף המאה הנוכחית", ו"נראה כי שיעור ההתחממות עשוי להגיע לתוספת של 5 מ"צ לטמפרטורות המינימום בקיץ, בהתאם לתרחיש החמור" [7]. כל אלה יובילו גם להפחתה מתמדת בכמות המשקעים. זאת ועוד, דו"ח של המכון לחקר ימים ואגמים מצא כי הים התיכון התחמם בכ-3 מ"צ בשלושת העשורים האחרונים [8], ועל פי דו"ח של רשת מומחי הים התיכון לשינוי האקלים והסביבה, טמפרטורת המים באגן המזרחי עולה בקצב מהיר יותר ותעלה בכ-3 מ"צ נוספות לכל הפחות בסוף המאה [9].

**נתונים אלה יחייבו את מדינת ישראל להיערך לשינויים ולפתח תוכניות הסתגלות (אדפטציה) ברמת המדינה וברמת הרשויות המקומיות, על מנת להיערך לתרחישים שיכללו הצפות, שריפות, גלי קור וגלי חום, איי חום עירוניים ועוד**. בנוסף, חשוב לקחת בחשבון שבעוד שהביצועים הכלכליים של ישראל מציבים אותה בשורה אחת עם המדינות המפותחות בעולם, לישראל יש מאפיינים דמוגרפיים וחברתיים רבים של מדינות מתפתחות, וגידול האוכלוסין בישראל גבוה.

פליטות הגז"ח האבסולוטיות של מדינת ישראל הן אומנם נמוכות (בשנת 2016, השנה העדכנית ביותר לגביה נמסר חישוב פליטות גז"ח ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, עמדו סך פליטות גז"ח בישראל על 79,951 אלפי טון), אך הפליטות לנפש בישראל גבוהות יחסית לרוב המדינות המערביות. כמו כן, במסגרת הסכם האקלים בפריז, מדינת ישראל התחייבה על יעדי הפחתה נמוכים מאוד, וגם בהם לא הצליחה בינתיים לעמוד [10]. בעוד שמדינות ה-OECD התחייבו להפחתות אבסולוטיות בפליטות, ההתחייבות של ישראל היא להפחתת פליטות לנפש, דבר שיביא באופן ברור לעלייה בסך הפליטות. יתרה מכך, מאז גילוי שדות הגז הטבעי לחופי המדינה, בשנת 2009, המדינה שמה

את כל יהבה על מעבר לשימוש בגז טבעי, שמוגדר בעולם כולו כדלק מעבר זמני בלבד, לייצור חשמל, להנעת כלי תחבורה ולשימושים שונים בתעשייה, תהליך שבפועל, דוחק ודוחה את קידום ויישום המעבר לאנרגיות מתחדשות, ובעיקר אנרגיית השמש. לבסוף, לא רק שירידה ניכרת בפליטות גז"ח הקשורות באנרגיה במשק לא תפגע ביעדי הצמיחה ארוכי הטווח של ישראל, אלא שהיא תניב תועלות ישירות ועקיפות, כגון הפחתת זיהום האוויר ותוספת מקומות עבודה, ולכן היא יכולה להביא לעלייה של ממש בתוצר המקומי הגולמי וברווחה החברתית [11].

**כל אלה מצריכים חשיבה אחרת!** ולכן, בראש ובראשונה, על מדינת ישראל להציב יעדי הפחתה אבסולוטיים ולא יעדי הפחתה לנפש, שיובילו בפועל לגידול בפליטות הלאומיות, כמו גם להציב יעדים של יציבות דמוגרפית. שינויי האקלים מהווים גם איום בטחוני למדינת ישראל. לפי דו"ח של המכון למחקרי ביטחון לאומי באוניברסיטת תל אביב, הסיכונים המשמעותיים ביותר לביטחון הלאומי של ישראל יגיעו משינויים כגון עליית טמפרטורה, התמעטות משקעים ועליית גובה פני הים, שיחוו מדינות שכנות, שפחות עמידות וערכות לשינויים אלה, ובעיקר מדינות חלשות ומפולגות, אשר חסרות את האמצעים ההולמים להתמודד עם המגמה [12]. שינויים אלה יצטרפו למתחים אתניים, חברתיים וכלכליים קיימים, בשילוב עם שלטון לא מתפקד, ולכן יש צורך לשלב את שינויי האקלים בהיערכות הביטחון הלאומי ובסדר היום העוסק בביטחון הלאומי.

**בשל האתגרים המקומיים והגלובליים ישראל חייבת לאמץ יעדים משמעותיים יותר ולהכין תוכניות פעולה להפחתת פליטות פחמן (מיטיגציה) ולהתמודדות עם שינויי האקלים (אדפטציה) בתחומי החיים השונים. ללא היערכות מתאימה, המשבר צפוי להוביל להשלכות כלכליות נרחבות ולפגוע בתחרותיות של המשק המקומי.**

המסמך שלפניכם מרכז נתונים ויעדים רלוונטיים שהוצגו בעבודות שונות של משרדי ממשלה ורשויות לאומיות לצד ארגונים חוץ ממסדיים וגופי מחקר, במטרה לקדם מדיניות לפיתוח בר קיימא מוטה אקלים בישראל בעשורים הקרובים. כמו כן, חשוב לציין כי בנוסף ליעדים השונים, הוצגו לאחרונה גם המלצות להשקעות בתחום הסביבה, במסגרת מתווה יציאה ממשבר הקורונה של המשרד להגנת הסביבה [13] ותוכנית חילוץ ירוקה של ארגונים חוץ ממסדיים [14]. בנוסף הפורום לאנרגיה נקיה הציג לאחרונה כלי מדיניות מפורטים כדי לעמוד ביעדי הפחתת פליטות במגזרים השונים במשק [15].

## יעדים וכלים להפחתת פליטות גזי חממה במגזרים ובתחומים שונים, כפי שהוצגו בתוכניות שונות



### יעדי הפחתה לאומיים

יעדי ההפחתה של מדינת ישראל בפסגת האקלים בפריז, שאושרו בספטמבר 2015 בהחלטת ממשלה שכותרתה "הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק" [16] הם:

1. פליטת גזי החממה בשנת 2025 תהיה 8.8 טון לנפש, ובשנת 2030 – 7.7 טון לנפש, כלומר הפחתה של 26% בפליטת גזי חממה לנפש לעומת שנת 2005.
2. צמצום צריכת החשמל בשיעור של לפחות 17% עד לשנת 2030 לעומת הצריכה הצפויה באותה שנה על-פי תרחיש "עסקים כרגיל".
3. ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בשיעור של 13% מכלל צריכת החשמל בשנת 2025, ובשיעור של לפחות 17% מכלל הצריכה בשנת 2030.
4. צמצום הנסועה הפרטית בשיעור של 20% עד לשנת 2030 לעומת הנסועה הצפויה באותה שנה על-פי תרחיש "עסקים כרגיל".

בשנתיים האחרונות הכינו משרדי הממשלה השונים בהובלת המשרד להגנת הסביבה, יחד עם ארגוני החברה האזרחית, תוכנית לאומית למעבר לכלכלה דלת פחמן, כחלק מההתחייבות של ישראל בהסכמי האקלים של האו"ם. לאחרונה הציגה השרה להגנת הסביבה, חה"כ גילה גמליאל, הצעה להחלטת ממשלה בנושא, ובמסגרת העבודה על ההצעה הוצגו יעדים שונים בתחום [17].

#### יעדים לאומיים ארוכי טווח לשנת 2050:

1. יעד הפחתה של לפחות 85% בפליטות גזי החממה של ישראל בשנת 2050 ביחס לפליטות ישראל בשנת 2015, אשר עמדו על 37.4 מיליון טון.
2. יעד לייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות בשנת 2050 בהיקף של 95%.
3. הפחתת פליטות גזי חממה שמקורן בתחום הפסולת המוצקה עד לשנת 2050 בשיעור של 92% לכל הפחות ביחס לפליטות שנמדדו בשנת 2015, אשר עמדו על 5.5 מיליון טון.

כדי לעמוד ביעדים לשנת 2050, מציעה ההחלטה לקבוע שורה של יעדי ביניים לשנת 2030 :

1. יעד הפחתה כולל של לפחות 27% בפליטות גזי החממה של ישראל בשנת 2030 ביחס לפליטות ישראל בשנת 2015, אשר עמדו על 79 מיליון טון.
2. ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות בהיקף של לפחות 40%.
3. הפחתת פליטות גזי חממה שמקורן ביצור החשמל עד לשנת 2030 בהיקף של 42% לכל הפחות ביחס לפליטות בשנת 2015, אשר עמדו על 37.4 מיליון טון.
4. הפחתת פליטות גזי חממה ממגזר הפסולת המוצקה בשיעור של 47% ביחס לפליטות בשנת 2015, אשר עמדו על 5.5 מיליון טון.
5. הפסקת יבוא רכבים קלים במשקל עד 3.5 טונות אשר אינם מוגדרים כרכבים נקיים בסעיף 77א בפקודת התעבורה.
6. הפחתת 30% בפליטות גזי החממה ממגזר התעשייה ביחס לפליטות בשנת 2015, אשר עמדו על 12 מיליון טון.

משרד האנרגיה, משרד החקלאות ומשרד האוצר התנגדו להצעת המחליטים, כאשר משרד האנרגיה התנגד לקביעת יעד חדש של 40% לאנרגיות מתחדשות בייצור חשמל בשנת 2030, והציע טווח של 50%-85% אנרגיות מתחדשות בייצור חשמל בשנת 2050, שלא יקובע במסגרת החלטת ממשלה. יחד עם זאת, בפסגת האקלים האחרונה שהתקיימה בבריטניה, לציון חמש שנים להסכם פריז, הצהיר ראש ממשלת ישראל כי "ישראל מחויבת לחלוטין למעבר מדלקים פוסיליים לאנרגיה מתחדשת עד לשנת 2050", וכן "שעד לשנת 2030, אנרגיה סולארית תספק יותר משליש מכלל החשמל של ישראל" [18].

### **א. יעדים אסטרטגיים וחקיקה**

מדינת ישראל היא מדינה קטנה וצפופה, אך בעלת ערכי טבע ומגוון ביולוגי ייחודיים. המורכבות של נושאי הסביבה והרב-תחומיות והבין-תחומיות שלהם, לצד האתגרים המקומיים והגלובליים, מחייבים היערכות חדשה. אימוץ יעדים ארוכי טווח להפחתת פליטות מהווה גם הזדמנות להכנת תוכניות לאומיות רוחביות וארוכות טווח בתחום. כמו כן, לא די בכך שכל משרד ממשלתי יעסוק בפעילות שלו במבט צר, אלא נדרש שיתוף פעולה מתמיד ויעיל בין כלל המשרדים, שיתוף פעולה שחייב להיות מגובה בחקיקה, ברגולציה, בתקצוב מתאים ועוד. כל זאת על מנת להמשיך ולחזק את היתרונות והתחרותיות של המשק המקומי, ובו בזמן להציע מגוון ערוצי השקעה ואפשרויות תעסוקה חדשים.



### **חקיקת חוק אקלים**

הצעת חוק אקלים (אט"ד [19]) מהווה מסגרת לתכנון מדיניות והתמודדות עם משבר האקלים, בטווח הקצר, הבינוני והארוך. החוק ייתן מסגרת חוקית קבועה ויציבה, יציג יעדים לכלל משרדי הממשלה ויחייב את הממשלה לגבש תוכנית לאומית רב-שנתית להפחתת פליטות גזי החממה ולהיערכות למשבר האקלים. על פי הצעת החוק שניסח ארגון אדם טבע ודין ונמצאת עכשיו בגיבוש במשרד להגנת הסביבה: "החוק קובע יעד של נייטרליות פחמנית עד 2050 לישראל וכי עד שנת 2030 ישראל תפחית בלפחות 40% את פליטות גזי החממה. 50% לפחות מייצור החשמל עד אז יופק מאנרגיות מתחדשות, צריכת החשמל תצומצם לכל הפחות בשיעור של 17% ביחס לצריכת החשמל הצפויה בשנת 2030. שיעור הנסיעות במכוניות פרטיות יצומצם בשיעור של 20%, לפחות." חשוב לציין כי יישום חוק כזה מחייב שיתוף פעולה והסכמות בין כל המגזרים במשק- הממשלה, רשויות מקומיות, המגזר התעשייתי והעסקי וכמובן, החברה האזרחית. כמו כן, במחקר שפורסם לאחרונה נמצא כי קיימים חמישה מרכיבי מפתח בהצלחה של חקיקת אקלים: הגדרת מטרות ברורות, עיצוב צעדים ומדיניות, ניטור התקדמות, הגדרת אחריות מוסדית ועידוד שיתוף הציבור [20].

עפ"י קבוצת המחקר NZO מבית מרכז השל [21] נדרשים צעדים אלה:

1. הגדרת מדיניות לאומית למעבר לאנרגיות מתחדשות - קבלת החלטה אסטרטגית למעבר למשק אנרגיה מבוסס אנרגיות מתחדשות תוך הגדרת אבני דרך ויעדים המותאמים להמלצות ה-IPPC (הפאנל הבינלאומי לשינויי אקלים).
  2. תכנון כולל ברמה הלאומית – תכנון ארוך טווח למעבר המדינה למשק אנרגיה דל פליטות תוך יצירת שתוף פעולה כולל של משרדי הממשלה השונים, המגזר המוניציפלי והמגזר העסקי.
  3. מועצת האקלים – הקמת גוף מקצועי במימון המדינה שיעץ לממשלות ישראל בכל הקשור להפסקת פליטות גזי חממה מישראל ובדומה ל- Committee on Change Climate הקיימת באנגליה, בניו זילנד ובמדינות נוספות.
- במסגרת עבודה שנעשתה ע"י מוסד שמואל נאמן והפקולטה למשפטים באוניברסיטת בר אילן (טרם פורסם), המועצה/ ועדה מקצועית לליווי יישום חוק האקלים חייבת להיות מדעית, א-פוליטית, אוטונומית וממומנת (הן לצורך תשלום שכר והן לצורך ביצוע מחקר ומעקב).

### הטלת מס פחמן

הגישה המקורית-כלכלית המקובלת לבחינת התועלת ממאבק בהתחממות הגלובלית משווה את עלויות הפחתת ההתחממות (במונחי אובדן תוצר ורווחה בהווה) לעלויות הכרוכות בהקטנת התוצר והרווחה בעתיד בשל ההתחממות. צוות המחקר של בנק ישראל [22], מצייין כי תמחור פחמן נועד לפתור כשל שוק משמעותי, הנוצר כאשר הגורם המזהם אינו משלם עבור הנזק שנגרם כתוצאה מפליטות גזי החממה. תמחור הפחמן נחשב כפעולה היעילה והאפקטיבית ביותר לעידוד הפחתת פליטות גזי חממה וליצירת ודאות בשווקים. תחשיבים שונים מראים כי מדיניות שאפתנית בהקשר זה עשויה להפחית את הפליטות בארץ בשיעור של עד 92% בשנת 2050, לעומת שנת 2005 [11]. יחד עם זאת, יש לדאוג לצעדים משלימים להקלה על הקבוצות שיישאו בנטל המס הזה. כמו כן חשוב לציין, שברוב העולם מס פחמן הוא על דלק בלבד, אך כדי להפיק ממנו תועלת מירבית, בעיקר כשהמיסוי על דלקים בישראל גם כך גבוה, יש למסות את כלל מקורות הפליטה, כגון מזון, הטמנת פסולת, טיסות ועוד.

על פי הספר הירוק- הערכה ומדידה של עלויות סביבתיות, שהוציא המשרד להגנת הסביבה, העלות של טון פליטות פד"ח בישראל היא 167 ₪ [23]. עלות זו מוגדרת כעלות חיצונית, דהיינו העלות המושגת על המשק בשל פליטות גזי החממה, והיא משקללת את הפגיעה הישירה והעקיפה הנגרמת לסביבה הטבעית והאנושית.





## הפסקת ההשקעות בדלקים פוסיליים

משקיעים גדולים בעולם משנים את תיקי ההשקעות שלהם כך שחברות שלא נערכות לצמצם את הפליטות שלהן לא יזכו לאשראי מהמשקיעים. בישראל, חברת הביטוח מגדל הודיעה כי תצמצם השקעותיה בחברות מזהמות (חברות נפט וגז) ותפנה לאפיקים ירוקים יותר, עד להסטה מלאה של השקעותיה מהתחום הפוסילי בשנת 2030, אך יש לרתום את שאר המשקיעים המוסדיים לכיוון זה. כמו כן, הבורסה הישראלית השיקה לאחרונה שני מדדים המאפשרים השקעות סביבתיות יותר: מדד קלינטק ומדד "ת"א 125, אקלים נקי מדלקים פוסיליים" ותעודות וקרנות סל עוקבות מדדים אלו נמצאות בהכנה.



## צמצום השימוש בדלקים פוסיליים

שימוש בדלקים פוסיליים הוא אחד מהגורמים המרכזיים לפליטות גזי חממה לצד מזהמי אוויר רבים. לכן, יש לפעול לצמצום של השימוש בדלקים אלה במגוון מישורים:

1. הפסקת החיפוש של גז ונפט ביבשה ובים (בדומה למדינות, כמו דנמרק, שכבר הצהירו על מהלך כזה)
2. ביטול התוכנית להעברת דלקים מאיחוד האמירויות לאירופה דרך צינור נפט של קצא"א מאילת לאשקלון.
3. עידוד חישובול מערכות התחבורה הציבורית והפרטית.
4. עצירת פרויקטים פוסיליים חדשים: לרבות תחנות כח מונעות בגז, מתקני הנזלה, הקמת צנרות גז ונפט, פרויקטי פצלי שמן (באורון ובמישור רותם) ועוד.



## הסביבה הימית

שטח המים הטריטוריאליים והכלכליים של מדינת ישראל כמעט זהה לשטח היבשתי שלה. בשנים האחרונות המרחב הימי של ישראל משנה את פניו, והופך להיות צפוף יותר, כמעין דמות ראי של היבשה. לצד תעבורת כלי שיט קטנים וגדולים, אזרחיים וצבאיים, יש בים תשתיות שונות, כגון כבלי תקשורת וצינורות נפט, תעשיות, לדוגמה אסדות להפקת גז טבעי, אזורי חקלאות ימית, מתקנים להתפלת מים ועוד. כמו כן, קיימות תוכניות כאלה ואחרות להקמת איים מלאכותיים בים, שיאכלסו שדה תעופה, תשתיות או מתחמי מגורים.

הסביבה הימית מספקת מגוון שירותים החיוניים להמשך הקיום של המערכות האקולוגיות ושל האדם, וביניהם אספקת מזון, אספקת מים למתקני התפלה, ויסות אקלים וקיבוע פחמן תוך שחרור חמצן בתהליכי פוטוסינתזה, תיירות וספורט ימי ועוד. מנגד, הים משמש כר נרחב להפקה, הפרדה, הולכה והובלה של דלקים פוסילים מזהמים. לאחרונה החלה מדינת ישראל לקדם תוכניות שונות בים לצד תוכנית רחבה ל"מדיניות המרחב הימי בישראל" [24], וכלי מדיניות למיצוי הפוטנציאל הכלכלי שבים. תהליך זה חייב להיעשות בראייה אסטרטגית, מושכלת ובת קיימא, תוך איזון נכון בין השימושים השונים ושמירה על מרחבים טבעיים בים לצד שיתוף ציבור.



## חדשנות ויזמות

מדינת ישראל נתפסת בעולם כולו לא פעם כ"סטארטאפ ניישן", בשל החוצפה הישראלית, היזמות המקומית והיכולת לפתח, לקדם ולייצא טכנולוגיות. לצד ענף ההייטק הישראלי, התפתחו בשנים האחרונות ענפים נוספים כמו קלינטק, ביוטק, פודטק ואגרוטק [25]. לצד הסיכונים הגדולים שמשית משבר האקלים, הוא גם מציב סיכויים רבים והזדמנויות לפיתוח ומסחר של טכנולוגיות כאלה. השקעה לאומית בפיתוח של פתרונות וטכנולוגיות להפחתת פליטות גז"ח והתמודדות עם משבר האקלים תעמיד את מדינת ישראל בחזית המדעית והטכנולוגית במאבק במשבר. המסלול תומך. לאחרונה העמידה רשות החדשנות, בשיתוף המשרד להגנת הסביבה, מסלול תמיכה בתוכניות מחקר ופיתוח ובתכניות הרצה ("פיילוטים") בתחומי הגנת הסביבה, האקלים, אנרגיה מתחדשת, תחבורה חכמה, הגנת הסביבה הימית וכד' [26].



## העברת סמכויות לרשויות המקומיות

מרבית הפעילות הכלכלית והחברתית מתקיימת בערים. הערים הן אלה שמנהלות ומתפעלות את המרחב הציבורי ונמצאות בקשר מתמיד עם תושביהן. העברת סמכויות בתחום הפחתת פליטות גזי חממה והיערכות למשבר האקלים לרשויות המקומיות תאפשר לקדם את הנושא ולחבר את התושבים לתהליכים. לאורך השנים האחרונות מקדם פורם ה-15, פורם הערים העצמאיות, פעולות ותוכניות בתחומי האנרגיה, הבניה הירוקה, התחבורה ועוד, לצד יישום "אמנת אקלים" ותוכנית "ברית ערים לאיכות חיים וסביבה", הכוללות מחויבות מעשית של כל אחת מהעיריות החברות בפורום להיערכות, תכנון וביצוע צעדים ממשיים להפחתת זיהום אוויר והגנת אקלים, על פי מתווה רב שלבי מוגדר וידוע מראש [27].

## ב. אנרגיה



### ייצור חשמל

ייצור חשמל מדלקים פוסיליים: פחם, נפט וגז טבעי, החל משלבי ההפקה של הדלקים ועד לשריפה שלהם (לתחבורה, לייצור חשמל ולהפקת חום), הוא הגורם המרכזי לפליטות גזי חממה בישראל. לכן, מעבר לאנרגיות מתחדשות, הינו יעד מרכזי להפחתת פליטות גזי חממה, לצד מזהמי אוויר רבים. בישראל שטופת השמש, האנרגיה המתחדשת הדומיננטית הינה אנרגיה סולארית, הדורשת לא מעט שטח וגם השלמה של אגירת אנרגיה בסוללות לשעות הלילה ולימי החורף. יחד עם זאת, בשל גודלה הקטן יחסית של המדינה וריבוי וצפיפות האוכלוסין, כמו גם הערכיות של השטחים הפתוחים והמגוון הביולוגי, קיימת העדפה לייצור חשמל סולארי על מבנים ובדו-שימוש בשטחים חקלאיים ואחרים.

בשנים האחרונות עשתה ממשלת ישראל מעבר מהיר משימוש בפחם וסולר לייצור חשמל לשימוש בגז טבעי- מעבר שמתוכנן להסתיים בשנת 2025. למעבר לגז טבעי יש תועלות רבות, ובעיקר הפחתת זיהום האוויר והגדלת היעילות האנרגטית בתחנות הכוח, אך תהליך ההפקה של הגז כרוך בפליטה של מזהמים לים ולאוויר. כמו כן, כיום מתברר שהפליטות הלא מוקדיות של הגז הטבעי עצמו- מתאן, שהוא גז חממה אגרסיבי, בכלל שרשרת האספקה שלו, קרי ההפקה, ההפרדה והשינוע של הגז, גבוהות ותורמות באופן ניכר להתחממות הגלובלית. כמו כן, כיום ברור שטכנולוגיות אגירת האנרגיה בשלות, ושהעלות לייצור קוט"ש חשמל בתאים פוטוולטאים עם אגירה, נמוכה מזו של ייצור קוט"ש חשמל באמצעות גז טבעי.

לאחרונה החליטה ממשלת ישראל לעדכן (בהחלטת ממשלה ולא בחקיקה מחייבת) את יעד האנרגיות המתחדשות לייצור חשמל שהוצבו במסגרת הסכם פריז ולהעלות אותו מ-17% ל-30% בשנת 2030. המשרד להגנת הסביבה הציע להציב יעד גבוה יותר של 40%, על בסיס עבודה שהראתה כי אפשר יהיה להקים מתקנים סולאריים על מבנים ושטחים בנויים ולייצר באמצעותם כ-43% מסך צריכת החשמל הצפויה בישראל לשנת 2030 [28]. יחד עם זאת, חשוב לציין כי המדינה לא עמדה ביעדי האנרגיות המתחדשות שהציבה בעבר, גם אם היו נמוכים מאוד, ובשנת 2020 עמד היקף ייצור החשמל בישראל מאנרגיות מתחדשות ובעיקר מאנרגיה סולארית על כ-6% בלבד [29]. לבסוף, שיתוף פעולה אזורי בתחום, עם ירדן, מצרים והרשות הפלסטינית, יכול לאפשר ייצור מקיים ויעיל יותר של אנרגיה סולארית, לצד חיזוק הקשרים בין המדינות [30].

תוכנית NZO-השל [21] מציגה **יעד על**: הפקת חשמל הנדרש לחברה וכלכלה מפותחת, תוך שמירה על הביטחון האנרגטי והפחתת הפליטות המזיקות לרמה מינימלית.

**יעדים**: 50% ב-2030 ו-95% ב-2050.

**כלים**: תכנון כולל ברמה הלאומית – תכנון ארוך טווח למעבר המדינה למשק אנרגיה דל פליטות תוך יצירת שתוף פעולה כולל של משרדי הממשלה השונים, המגזר המוניציפלי והמגזר העסקי.

1. מיצוי פוטנציאל הייצור הסולארי – קביעת תקני בנייה אשר יעודדו ואף יחייבו ייצור אנרגיה במבנים חדשים ויגדילו למקסימום הקמת מערכות PV בשטח בנוי.

2. אסדרת השימוש הדואלי (התקנת מערכות PV בנוסף לשימוש העיקרי של השטח ו/או המבנה), בכל השטחים המופרים המאפשרים זאת.

3. יצירת כלים להנגשת מידע לציבור על התקנת מערכות PV ומנגנונים למימון.

## התייעלות אנרגטית

אחת הדרכים היעילות להקטנת השימוש באנרגיה, וכיוצא בכך להקטנת פליטות גזי החממה, הינה שימוש מושכל ויעיל באנרגיה. הפחתת הצריכה מתבצעת על ידי התייעלות אנרגטית במבנים פרטיים ומבני ציבור, במרחב הציבורי ובתעשייה. התייעלות אנרגטית תורמת לחיסכון בעלויות, לשיפור איכות החיים, להפחתת זיהום האוויר ומקורות המים, להפחתת הנטל הכלכלי והתלות בייבוא אנרגיה ולהגברת העצמאות האנרגטית של המשק הישראלי.

כחלק מהסכם האקלים בפריז, מדינת ישראל התחייבה לצמצם לפחות 17% מצריכת החשמל עד שנת 2030 ביחס לצריכת החשמל הצפויה לפי תרחיש "עסקים כרגיל", ולהטמיע תקן ישראלי לבנייה ירוקה. לפי מסמך "יעדי משק האנרגיה לשנת 2030" שפרסם משרד האנרגיה בשנת 2018 [31],

על מנת לעמוד ביעדי ההתייעלות האלה ידרשו אמצעי מדיניות שונים:

1. מנגנונים תעריפיים להתייעלות אנרגטית – שימוש במנגנונים לעידוד הפחתת ייצור החשמל (קוט"ש נחסך- NEGAWATT) בקרב ספקי חשמל, יצרני חשמל, צרכני חשמל ובעלי רישיונות אחרים במשק החשמל.
2. מנגנוני סחר בתעודות התייעלות אנרגטית, לפיו המדינה תחייב יצרנים ו/או ספקי חשמל, לרכוש קוט"ש נחסך, כתוצאה מפרויקטים להתייעלות אנרגטית.
3. הטלת חובה חוקית על יצרנים וספקי החשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה כחלק מתנאי הרישיון שלהם.
4. צעדים לחיוב בנייה מאופסת אנרגיה – בהמשך להתחייבויות מדינת ישראל במסגרת הסכם פריז והטמעתו של התקן הישראלי לבנייה ירוקה, מוצע לחייב 10%-20% מהמבנים בהתאם לסוגם (מגורים, מבני חינוך, מבני ציבור ומשרדים) לעמוד בעקרונות בנייה מאופסת אנרגיה.
5. עיר בת קיימא לאנרגיה – קידום עיר מודל לשימוש יעיל וחכם באנרגיה.
6. התייעלות בגופי ממשלה – הגעה ליעד של 17% כבר בשנת 2023. הטמעת יעדי דרוג אנרגטי לפי צריכה בפועל למבנים קיימים בישראל.

למותר לציין כי המנגנונים המוצעים לא יושמו ויעדים אלה לא הושגו [32].



## תנועתיות ותחבורה

ניידות ותעבורה הם מהמאפיינים המרכזיים של החברה המודרנית, ויש להם תועלות רבות הן מבחינה חברתית והן מבחינה כלכלית. אולם המחיר הסביבתי והאקלימי של מגזר התחבורה גבוה מאוד. מגזר התחבורה הוא אחד ממקורות פליטת גזי החממה המרכזיים במשק, וזאת מפני שהוא אחראי ליותר מ-40% מצריכת האנרגיה במדינה [33], כאשר רובה ככולה מבוססת על דלקים מזהמים. על כן, הפחתת נסועה פרטית על ידי קידום תחבורה ציבורית ושבילי אופניים והליכה, כמו גם מנגנונים לשיתוף ושותפות נסיעה, לצד מעבר לתחבורה (רכבת, אוטובוסים ורכבים פרטיים) המונעת על חשמל, יובילו להפחתה משמעותית מפליטות גזי החממה ומזהמי האוויר המשויכים למגזר זה. השקעה בתחבורה ציבורית וחלופית גם תגדיל את הנגישות והניידות במשק ואת השוויון בתעסוקה.

כאמור, בהסכם האקלים בפריז ישראל התחייב להפחת של עד 20% בנסועה במכוניות פרטיות. בשנת 2019 פורסמה תוכנית אסטרטגית-לאומית "לתנועה מקיימת במרחב העירוני", תנועה הכוללת תחבורה ציבורית, הליכה ורכיבה על אופניים וקורקינטים. מטרתה של התוכנית היתה להפחית את השימוש ברכב פרטי ע"י מציאת פתרונות יעילים עבור "הקילומטר האחרון" בערים הגדולות ובכלל. היעד שהתוכנית הציבה הוא כי 40% מהנסיעות במטרופולינים יתבצעו בתחבורה ציבורית [34]. אך דווקא בעת מגפת הקורונה עלו בחודש ינואר 2021 כמעט 50,000 כלי רכב פרטיים על הכבישים, שיא של כל הזמנים [35].

התכנית הלאומית לתחיליפי דלקים, שהוצגה על ידי משרד ראש הממשלה בשנת 2016, שמה לה ליעד להקטין את השימוש בנפט בתחבורת ישראל ב-60% עד 2025, תוך כדי תמיכה בטכנולוגיות ירוקות ובעיקר במעבר לתחבורה

חשמלית [36]. כמו כן, התכנית שמה דגש על המזהמים העיקריים: משאיות, אוטובוסים ומוניות, שצורכים כ-30% מהדלק בישראל. יחד עם זאת המדינה לא רק שלא מתמרצת את הנושא אלא מכבידה את המיסוי על "רכבים ירוקים". על פי דו"ח יעדי משק האנרגיה לשנת 2030 של משרד האנרגיה [31], החל משנת 2030 תיאסר בניסת כלי רכב מונעים בבנזין או בסולר לישראל, באופן מלא בסקטור הרכבים הפרטיים ובאופן חלקי בסקטור הרכבים הכבדים, בעיקר בקטגוריות משאיות במשקל עד 5.3 טון (רכבים מסחריים) והאוטובוסים. כמו כן תורחב קליטת רכבים מונעי גז טבעי דחוס (גט"ד) בסקטור הרכבים הכבדים ובעיקר בקטגוריית משאיות במשקל מעל 5.3 טון. להלן היעדים שנקבעו בתוכנית:

**רכבים פרטיים:** יעד חדירה לשנת 2030: 100% מהרכבים הפרטים החדשים שימכרו בישראל יהיו חשמליים. יעדי הביניים: 5% מהמכירות בשנת 2022 (ישראל אפילו לא מתקרבת ליעד זה), 23% מהמכירות בשנת 2025 ו-61% מהמכירות בשנת 2028.

**רכבים כבדים:** יעדי חדירה לשנת 2030 הינם: 60% ממכירת המשאיות המונעות גז טבעי דחוס (גט"ד) שמשקלן עולה על 5.3 טון, ו-20% מסך המשאיות שמשקלן נמוך מ-5.3 טון. יתרת המשאיות הקלות יונעו בחשמל. עבור **האוטובוסים** יעד החדירה לשנת 2030 בגט"ד הינו 25% מסך מכירות האוטובוסים, והיתרה בחשמל. לבסוף, הדיון חייב להיות רחב יותר מדיון על תחבורה בלבד, ולהתייחס לתנועתיות, כלומר לניידות ולנגישות במובן רחב יותר, ולהשפעה שלהם על צדק חברתי וסביבתי.



## ג. ניהול פסולת

על פי המשרד להגנת הסביבה [37], פליטת גזי החממה הישירה מפסולת פריקה ביולוגית במטמנות היא משמעותית ושיעורה כ-3.7% מסך פליטות גזי החממה בישראל. יחד עם זאת, על פי דו"ח הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, הטמנת פסולת תורמת 7% מסך פליטות גזי החממה בישראל [38]. עיקר פליטות גזי החממה נובעות היום ממתאן הנפלט ממטמנות מפסולת פריקה ביולוגית, כאשר כיום אין כדאיות כלכלית ואין תשתיות מספקות לתפוס את המתאן ולייצור חשמל במטמנות. מדיניות בת-קיימא לטיפול בפסולת היא נדבך מרכזי במאמץ להפחית את פליטות גזי החממה של מדינת ישראל התורמים לשינויי האקלים.

### היעדים שהציבה התוכנית בתחום:

1. מיקוד הטיפול בזרמי פסולת התורמים משמעותית לפליטת גזי חממה כגון פסולת אורגנית פריקה ביולוגית ופולסטיק.
2. פסולת אורגנית תופרד במקור, ולא תוטמן פסולת אורגנית לא מטופלת.
3. טיפול בפסולת האורגנית ייעשה בעיקרו במתקני עיכול אנאירוביים. בכך המתאן הנפלט מהפסולת האורגנית, שהוא המקור העיקרי לפליטת גזי החממה מסקטור זה, ייתפס וישמש כמקור לייצור אנרגיה מתחדשת.
4. כל המטמנות יעברו איטום ותפיסה של גזי חממה נפלטים ובכך אף תפחת דרמטית (בהיקף של לפחות 50%) פליטת גזי החממה ממטמנות קיימות.

מבנים, פרטיים וציבוריים, הם שאחראים לרוב צריכת האנרגיה ופליטות גזי החממה בעיר. בשנים האחרונות התפתח ענף בנייה חדש, בנייה ירוקה, המשלב היבטים סביבתיים בשלבי התכנון והביצוע של הבנייה, מתחשב בנתונים הטבעיים של האזור (תנאי האקלים והטופוגרפיה) וחותר לחסוך משאבים ולהשתמש בחומרים מתאימים, מקומיים וממוחזרים. בנייה ירוקה מפחיתה את טביעת הרגל הסביבתית של מבנים ושל הסביבה העירונית, שכן היא שמה דגש על מבנים שמשמרים אנרגיה תוך התייחסות נכונה לכיווני שמש ורוח, הצללה ובידוד, מבנים שמשמרים מים בעזרת מערכות אגירה, ניקוז וחלחול של מים לקרקע, ושמפחיתים את כמות הפסולת והשפכים. אף שכיום בנייה ירוקה מצריכה לא פעם השקעה התחלתית מעט גבוהה מזו של בנייה רגילה, הרי שברור כי ככל שבנייה זו תהיה נפוצה יותר גם המחיר שלה ירד. לצד הרווח הסביבתי של הבנייה הירוקה, ההשקעה הכלכלית מחזירה את עצמה לאורך זמן ולאחר מכן אף נוצר חסכון כלכלי בזכות תפעול יעיל יותר של המבנה.

התקן הישראלי לבנייה ירוקה (ת"י 5281) הינו תקן מתכלל העוסק בכל תחומי הבנייה ומתייחס למגוון שיטות, תהליכים, חומרים ומוצרים משלה התכנון והפיתוח בשטח, דרך ביצוע הבנייה ועד לתמיכה ולתחזוקה [39]. מטרת התקן לקדם בנייה ידידותית לסביבה ובריאה למשתמש, המעודדת חסכון במשאבים, לרבות צריכת חשמל ומים ומיחזור פסולת, ומשפרת את תנאי המחיה בבניין. התקן המקיף כולל קריטריונים ממגוון נושאים ודיסציפלינות המחולקות לפרקים: אנרגיה, קרקע, מים, חומרים, בריאות ורווחה, פסולת, תחבורה, ניהול וחדשנות. עד לאחרונה התקן היה וולונטרי, והחל ממרץ 2021 נכנסה לתוקף תקנה ארצית חדשה, שתיושם בשטח בהדרגה, על פיה כלל הבנייה בארץ תהיה חייבת לעמוד בתקן ברמה של כוכב אחד לפחות.

על פי דו"ח של ועדת היגוי בין-משרדי בנוגע ל"אמצעים להפחתת פליטות גזי חממה וחיסכון אנרגטי עבור מגורי המבנים" [40], פוטנציאל ההפחתה מצמצום של צריכת חשמל במבנים ובמפעלים נאמד ב-7.1 מיליון טון פחמן דו-חמצני ביחס לתרחיש עסקים כרגיל בשנת 2030. בתוך כך פוטנציאל ההפחתה מצמצום של צריכת חשמל במבנים בלבד נאמד ב-5.9 מיליון טון פחמן דו-חמצני ביחס לתרחיש עסקים כרגיל בשנת 2030.

#### הדו"ח הציע חמש המלצות מרכזיות:

1. חיוב התקנה של מונים חכמים בזרם המבנים החדש והתקנה של מונים חכמים במלאי המבנים הקיים בשיעור של 10-25% שיוביא להפחתה של 145 אלפי טון פד"ח בשנת 2030 (זהו שילוב של כלי רגולטורי וכלי אינפורמטיבי).
2. הכנה של מפרט מבנים מאופסי אנרגיה וחיובו בבנייה חדשה של מבנים של 1-2 יח"ד בלבד, שיוביל להפחתה של 250 אלפי טון פד"ח בשנת 2030; בעתיד יש לחשב את ההטמעה של אמצעים להתייעלות אנרגטית של המבנים לצורך "איפוס אנרגטי" (זהו כלי רגולטורי).
3. חיוב התקנה של מערכות לייצור אנרגיה סולארית במבני ציבור תוך פיתוח קרן השקעות של 500 מלש"ח, שיובילו להפחתה של 270 אלפי טון פד"ח בשנת 2030 לפי כושר ייצור מותקן של 305 מגה-וואט (זהו שילוב של כלי רגולטורי וכלי כלכלי).
4. חיוב התקנה של מערכות לייצור אנרגיה סולארית במבני מסחר תוך פיתוח מנגנון של ערבויות מדינה בסך 500 מלש"ח, שיובילו להפחתה של 270 אלפי טון פד"ח בשנת 2030. כמו כן ניתן להגיע להפחתה של 613 אלפי טון פד"ח

נוספים באמצעות ניצול מכסות של רשות החשמל העומדות על 700 מגה-וואט בשיטת מונה-נטו; הוועדה הניחה שעד שנת 2030 מכסה זו תורחב (זהו שילוב של כלי רגולטורי וכלי כלכלי).

5. חיוב מדורג של תקן בנייה ירוקה 5281 במבני ציבור ומסחר, שיוביל להפחתה של 780 אלפי טון פד"ח בשנת 2030. נוסף לכך, חיוב מדורג להטמעה של אמצעים טכניים במבני ציבור ומגורים חדשים יביא להפחתה של 1,207 אלפי טון פד"ח בשנת 2030. כמובן, עמידה בתקן בנייה ירוקה תקוז את ההשפעה של הטמעת האמצעים הטכניים, למשל, התקנת מערכות בידוד, זיגוג, הצללה, אקלום, תאורה (זהו כלי רגולטורי).

מעבר למבני המגורים יש חשיבות גבוהה לתכנון ולפיתוח של המרחב הציבורי, על התשתיות והשטחים הפתוחים והירוקים, בהתייחס לכמות ולאיכות שלהם, ולממשק בין המרחב הפרטי למרחב הציבורי. כמו כן יש חשיבות לנגישות ולזמינות של תשתיות סביבה בתוך העיר ובין ערים, מתחבורה ציבורית ועד מתחמי פנאי ונופש.



#### ה. חקלאות ומזון

מגזר החקלאות אחראי לכ-20% מכלל פליטות גזי החממה של האנושות. ייצור מזון הוא תהליך עתיר משאבי חומר ואנרגיה, כאשר הפעילות החקלאית פולטת פרט לפחמן דו-חמצני משימושי אנרגיה שונים, מתאן, שמקור בגידול של בעלי חיים מעלי גירה, והוא אחראי לרוב הפליטות במגזר החקלאות, וחמצן דו חנקני מדישון וכתוצאה מפליחה אינטנסיבית של הקרקע (1.5% מכלל פליטות גז"ח בישראל 2016). יחד עם זאת, אין כיום בישראל יעדים ספציפיים להפחתת פליטות במגזר החקלאות- לא מהגידול הצמחי ולא מגידול בע"ח.

בנוסף, לפי דו"ח של המשרד להגנת הסביבה בשיתוף עם בנק המזון הלאומי, לקט ישראל ו־BDO, אובדן המזון בישראל עומד על כ-35% מכלל המזון המיוצר, כאשר כ-6% מפליטות גזי החממה בישראל מקורן באובדן מזון [41]. אין בישראל תוכנית לאומית לצמצום צריכה, בכלל ולצמצום בזבז מזון, בפרט.



#### ו. אדפטציה-היערכות לשינויי האקלים

בשל הרגישות והפגיעות הגבוהה של ישראל ועריה לשינויי האקלים, ובהמשך להחלטת ממשלה בתחום (החלטה מס' 474), הוכנה בשנת 2017 תוכנית פעולה לאומית להיערכות לשינויי אקלים [42]. התכנית הינה תוכנית המלצות לממשלה לאסטרטגיה ולפעולות משקיות שתכליתן היערכות והתמודדות עם שינויי האקלים ואירועי מזג אוויר קיצוניים המתרחשים והחזויים באזורנו. התוכנית הגדירה חמש מטרות אופרטיביות ובכל אחת ואחת מהן תוכניות פעולה מפורטות, בחתך של תחומים שונים הרלוונטיים למשרדי ממשלה שונים, למשל בריאות, חינוך, ביטחון, בנייה וכדומה. המטרה המרכזית של התוכנית היא צמצום הפגיעות בנפש וברכוש ובניית חוסן כלכלי, וזאת, בין היתר, על ידי ניטור מקרי תחלואה ותמותה וטיפול בקבוצות סיכון; יישום תוכנית אב למשק המים; היערכות בתחום ייצור ואספקת אנרגיה, ובתחומי הבנייה והתיירות; היערכות למניעה ולטיפול בשריפות יער; הגנת המגוון הביולוגי והמערכות האקולוגיות; בניית הידע המדעי שישמש בסיס להחלטות; חינוך והסברה לציבור הרחב ועוד. בנוסף, הוקמה מנהלת להיערכות לשינויי אקלים, אך היא לא תוקצבה.

בשנת 2020 הציגה עיריית תל אביב תוכנית היערכות עירונית לשינויי האקלים, במסגרתה מיפתה את השפעות שינויי האקלים על העיר, האוכלוסייה, מערך השירותים והסביבה הפיזית, הגדירה משימות מפתח: קירור העיר וניהול המים, וקבעה מגוון כלים ופעולות למימושן [43]. בנוסף, כיום מתארגנות שותפויות אזוריות בנושא. חשוב לציין כי כחלק מחקיקת האקלים חייבת להיות התייחסות ספציפית לנושא האדפטציה.



## מקורות מידע

1. World Economic Forum, The Global Risk Report 2020, 2020. <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>
2. Costing the Earth - Climate Damage Costs and GDP- Carbon Disclosure Project (CDP) and University College London (UCL), October 2020.
3. Howard, P. and Sylvan, D. Gauging Economic Consensus on Climate Change, Institute for Policy Integrity, 2021. [https://policyintegrity.org/files/publications/Economic\\_Consensus\\_on\\_Climate.pdf](https://policyintegrity.org/files/publications/Economic_Consensus_on_Climate.pdf)
4. <https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/3-things-you-need-to-know-about-climate-finance>
5. <https://www.unepfi.org/banking/bankingprinciples/>
6. יצחק (איציק) יוסף, ענת בהר"ד, לינס אוזן, איזבלה אוסטינסקי-צדקי, יצחק כרמונה, נועם חלפון, אבנר פורשפן, יואב לוי וניר סתיו, שינוי האקלים בישראל מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורות והמשקעים, דו"ח מחקר מס' 0000075-2019-0804-4000, נובמבר 2019.
7. יצחק (איציק) יוסף, ענת בהר"ד, לינס אוזן, אבנר פורשפן ויואב לוי, מגמות השינוי בטמפרטורה בישראל, תחזיות עד 2100, דו"ח מחקר מס' 0000044-2020-0802-4000, אוגוסט 2020.
8. המכון לחקר ימים ואגמים, מצב הים התיכון, 2015.
9. Vafeidis, A. T., Abdulla, A. A., Bondeau, A., Brotons, L., Ludwig, R., Portman, M., Reimann, L., Vousdoukas, M. and E. Xoplaki. Managing future risks and building socio-ecological resilience in the Mediterranean. In Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report, edited by W. Cramer, J. Guiot and K. Marini, 49. Marseille: Union for the Mediterranean. 2020.
10. שירי בכרך, עומר תמיר ורון קמרה, הפחתת פליטות גזי חממה בישראל- דו"ח מעקב שנתי אחר יישום התוכנית והיעדים הלאומיים להפחתת פליטות גזי חממה, המשרד להגנת הסביבה, נובמבר 2018. <https://infospot.co.il/Content/UserFiles/Upload/%D7%93%D7%95%D7%97%20%D7%92%D7%96%D7%99%20%D7%97%D7%9E%D7%9E%D7%94.pdf>
11. נתן זוסמן, רוסלנה רחל פלטיניק, אילת דוידוביץ' והילה שואף קולביץ, ישראל 2050- כלכלה משגשגת בסביבה מקיימת- השפעות התוכנית על הצמיחה המקרו-כלכלית בישראל, 2020. [https://www.idi.org.il/media/15274/makro\\_2020.pdf](https://www.idi.org.il/media/15274/makro_2020.pdf)
12. קובי מיכאל, אלון טל, גליה לינדנשטראוס, שירה בוצ'קין פלס, דב חנין וויקטור וייס, סביבה אקלים וביטחון לאומי: חזית חדשה למדינת ישראל, המכון למחקרי ביטחון לאומי, פברואר 2021. <https://www.inss.org.il/he/publication/environment-and-national-security>
13. המשרד להגנת הסביבה, מתווה יציאה ממשבר הקורונה באמצעות השקעות בסביבה, יוני 2020. [https://www.gov.il/BlobFolder/news/minister\\_gamliel\\_presented\\_an\\_outline\\_for\\_exit\\_corona\\_crisis/he/news\\_files\\_2020\\_moep\\_outline\\_exit\\_corona\\_crisis2020.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/news/minister_gamliel_presented_an_outline_for_exit_corona_crisis/he/news_files_2020_moep_outline_exit_corona_crisis2020.pdf)
14. נתן זוסמן, אורי שרון והילה שואף-קולביץ, תוכנית חילוץ ירוקה 2020, אוקטובר 2020. <https://www.idi.org.il/books/33047>
15. הפורום לאנרגיה נקיה, מענה למשרד האנרגיה-יעדי הפחתת הפליטות לשנת 2050. [https://drive.google.com/file/d/1NvnQL-wT-zvLKZ4nZiU8hqLg\\_5Cg1jUN/view](https://drive.google.com/file/d/1NvnQL-wT-zvLKZ4nZiU8hqLg_5Cg1jUN/view)
16. החלטת ממשלה 542, הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק, ספטמבר 2019. [https://www.gov.il/he/departments/policies/2015\\_dec542](https://www.gov.il/he/departments/policies/2015_dec542)
17. המשרד להגנת הסביבה, מעבר לכלכלה דלת פחמן- טיוטא להצעת החלטה לממשלה, 2020.

[https://www.gov.il/he/departments/news/event\\_climate121220](https://www.gov.il/he/departments/news/event_climate121220)

[https://www.gov.il/he/departments/news/event\\_climate121220](https://www.gov.il/he/departments/news/event_climate121220).18

19. הצעת חוק אקלים, אדם טבע ודין <https://www.adamteva.org.il/climate-and-resources/climate/#:~:text=%D7%94%D7%97%D7%95%D7%A7%20%D7%A9%D7%A0%D7%99%D7%A1%D7%97%D7%A0%D7%95%20%D7%91%D7%90%D7%93%D7%9D%20%D7%98%D7%91%D7%A2%20%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9F,40%25%20%D7%90%D7%AA%20%D7%A4%D7%9C%D7%99%D7%98%D7%95%D7%AA%20%D7%92%D7%96%D7%99%20%D7%94%D7%97%D7%9E%D7%9E%D7%94.>

20. המכון הישראלי למדיניות ציבורית, קידום מדיניות אקלים באמצעות חקיקה, פברואר 2021.

[https://www.gov.il/BlobFolder/news/promoting\\_climate\\_policy\\_through\\_legislation/he/climate\\_change\\_and\\_energy\\_efficiency\\_professionalizing\\_climate\\_policy\\_via\\_legislation\\_hebrew.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/news/promoting_climate_policy_through_legislation/he/climate_change_and_energy_efficiency_professionalizing_climate_policy_via_legislation_hebrew.pdf)

21. מרכז השל, NZO-תוכנית לאומית לאנרגיות מתחדשות, ינואר 2021. <https://heschel.org.il/nzo>

22. יוסי מרגוניסקי וליאור גאלו, ניתוח חטיבת המחקר של בנק ישראל: המאבק העולמי בהתחממות הגלובלית והשלכותיו על ישראל, יוני 2020.

<https://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/RegularPublications/DocLib3/BankIsraelAnnualReport/%D7%A1%D7%95%D7%92%D7%99%D7%95%D7%AA%20%D7%93%D7%95%D7%97%20%D7%91%D7%A0%D7%A7%20%D7%99%D7%A9%D7%A8%D7%90%D7%9C%202019/%D7%97%D7%9C%D7%A7%20%D7%95.pdf>

23. ניר בקר, מיכל גרוסמן, יוגב ברק ונאוה חרובי, הספר הירוק: הערכה ומדידה של עלויות סביבתיות - עלויות חיצוניות של מזהמי אוויר וגזי חממה, מרץ 2021.

[https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/green\\_book\\_external\\_costs\\_air\\_pollutants\\_greenhouse\\_gases](https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/green_book_external_costs_air_pollutants_greenhouse_gases)

24. מנהל התכנון, מסמך מדיניות למרחב הימי של ישראל: ים תיכון, מאי 2020.

[https://www.gov.il/BlobFolder/guide/policy\\_suggest/he/maritime\\_space\\_policy-doc.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/guide/policy_suggest/he/maritime_space_policy-doc.pdf)

<https://www.startupnationcentral.org/>.25

<https://innovationisrael.org.il/growth/pilot/environment>.26

27. <http://www.forum15.org.il/%d7%a4%d7%95%d7%a8%d7%95%d7%9d-%d7%94-15-%d7%97%d7%aa%d7%95%d7%9d-%d7%a2%d7%9c-%d7%90%d7%95%d7%95%d7%99%d7%a8-%d7%a0%d7%a7%d7%99>

28. גיל פרואקטור, יערי גינות, עומר תמיר, רון קמרה, אברי שכטר, ד"ר שחר דולב ובוועד קידר, הערכת פוטנציאל הייצור הסולארי בישראל במרחב הבנוי, המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020.

[https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/potential\\_for\\_solar\\_production\\_on\\_existing\\_structures\\_jan\\_2020](https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/potential_for_solar_production_on_existing_structures_jan_2020)

29. רשות החשמל, דוחות מנהל המערכת, פברואר 2021.

30. Tal, A., and Roth, M. B. Reenergizing peace: The potential of cooperative energy to produce a sustainable and peaceful middle east. Energy Law Journal, 1;41(2):167-210, 2020.

31. משרד האנרגיה, יעדי משק האנרגיה לשנת 2030, אוקטובר 2018.

[https://www.gov.il/blobfolder/news/plan\\_2030/he/2030summary.pdf](https://www.gov.il/blobfolder/news/plan_2030/he/2030summary.pdf)

32. דו"ח מבקר המדינה, קידום אנרגיות מתחדשות והפחתת התלות בדלקים, אוקטובר 2020.

<https://www.mevaker.gov.il/sites/DigitalLibrary/Pages/Reports/3831-4.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1>

33. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מאזן האנרגיה של ישראל-2019, ינואר 2021.  
<https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/Pages/2021/%D7%9E%D7%90%D7%96%D7%9F-%D7%94%D7%90%D7%A0%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%94-%D7%A9%D7%9C-%D7%99%D7%A9%D7%A8%D7%90%D7%9C-2019.aspx>
34. ניר שרב, מרכוס סיינוק, יואב לרמן, יונתן לבנדיגר, יורם שיפטן וקרל מרטנס, תוכנית אסטרטגית לאומית לתנועה מקיימת במרחב העירוני, יולי 2019.  
[https://www.gov.il/BlobFolder/reports/urban\\_space\\_national\\_strategic\\_plan\\_sustainable\\_movement/he/documents\\_tichnun\\_ironi\\_urban\\_space\\_national\\_strategic\\_plan\\_sustainable\\_movement.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/reports/urban_space_national_strategic_plan_sustainable_movement/he/documents_tichnun_ironi_urban_space_national_strategic_plan_sustainable_movement.pdf)
35. <https://www.cartube.co.il/%D7%97%D7%93%D7%A9%D7%95%D7%AA-%D7%A8%D7%9B%D7%91/%D7%9E%D7%A1%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%AA-%D7%A8%D7%9B%D7%91-%D7%97%D7%93%D7%A9-%D7%91%D7%99%D7%A9%D7%A8%D7%90%D7%9C-%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%90%D7%A8-2021-%D7%A9%D7%99%D7%90-%D7%A9%D7%9C-%D7%9B%D7%9C-%D7%94%D7%96%D7%9E%D7%A0%D7%99%D7%9D>
36. משרד ראש הממשלה, תוכנית לאומית לתחליפי דלקים ותחבורה חכמה, 2016. צריך לינק
37. המשרד להגנת הסביבה, אסטרטגיה למשק פסולת בר קיימא 2021-2030, דצמבר 2020.  
[https://www.gov.il/BlobFolder/policy/waste\\_strategy\\_2030/he/waste\\_strategy\\_for\\_circular\\_economy\\_moep2021.docx](https://www.gov.il/BlobFolder/policy/waste_strategy_2030/he/waste_strategy_for_circular_economy_moep2021.docx)
38. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, פליטות גזי חממה לפי מקור, ספטמבר 2020.  
[https://ilgbc.org/build\\_articles/the-israeli-green-building-standard-5281/](https://ilgbc.org/build_articles/the-israeli-green-building-standard-5281/)
39. תקן ישראלי לבנייה ירוקה-5281.  
[https://www.gov.il/he/departments/guides/standards\\_in\\_israel](https://www.gov.il/he/departments/guides/standards_in_israel)
40. המשרד להגנת הסביבה, אמצעים להפחתת פליטות גזי חממה וחיסכון אנרגטי עבור מבנים, ינואר 2017.  
[https://www.gov.il/BlobFolder/reports/report\\_recommendations\\_to\\_meet\\_ghg\\_targets/he/green\\_building\\_report\\_recommendations\\_to\\_meet\\_ghg\\_targets.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/reports/report_recommendations_to_meet_ghg_targets/he/green_building_report_recommendations_to_meet_ghg_targets.pdf)
41. המשרד להגנת הסביבה ולקט ישראל, דו"ח אובדן והצלת מזון בישראל 2021  
<https://foodwastereport2019.leket.org/>
42. המשרד להגנת הסביבה, היערכות ישראל להסתגלות לשינוי אקלים: המלצות לממשלה לאסטרטגיה ותכנית פעולה לאומית, דצמבר 2017.  
[https://www.gov.il/he/departments/policies/natl\\_climate\\_change\\_adaptation\\_program\\_july\\_2018](https://www.gov.il/he/departments/policies/natl_climate_change_adaptation_program_july_2018)
43. עיריית תל אביב, תכנית פעולה היערכות לשינוי אקלים, 2020.  
<https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Development/DocLib1/%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%90%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%98%D7%92%D7%99%D7%AA-%20%D7%97%D7%95%D7%A1%D7%9F%20%D7%94%D7%A2%D7%99%D7%A8.pdf>