

ישראל 2050  
כלכלה משגשגת בסביבה מקיימת

# הסרת חסמים לקידום חדשנות אקלים בישראל

חובנות והמלצות בעקבות דיוני צוות חדשנות אקלים, יוני 2022

דפנה אבירם־ניצן  
ארז סומר | איתמר פופליקר





## הסרת חסמים לקידום חדשנות אקלים בישראל

תובנות והמלצות בעקבות דיוני צוות  
חדשנות אקלים, יוני 2022

דפנה אבירם-ניצן

ארז סומר | איתמר פופליקר

ינואר 2023

Eliminating Barriers to Climate Innovation in Israel: Insights and Recommendations  
from the Discussions of the Climate Innovation Team, June 2022

Daphna Aviram-Nitzan  
Erez Sommer | Itamar Popliker

מסת"ב: 8-412-519-965-978

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר ידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר – כל חלק שהוא מהחומר בספר זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

© כל הזכויות שמורות למכון הישראלי לדמוקרטיה (ע"ר), 2023  
נדפס בישראל, תשפ"ג/2023

# תוכן העניינים

7	פתח דבר
9	<b>מיפוי החסמים והפתרונות המרכזיים</b>
9	1. שיפור תהליכים קיימים וטיוב הרגולציה
16	2. סיוע ממשלתי ליזמי אקלים בשלבי "עמק המוות"
19	3. טיוב מדיניות בשוק האנרגיה
23	4. סיוע מימוני לקידום החדשנות האקלימית
24	5. תמריצים כלכליים לעידוד הביקוש המקומי לטכנולוגיות נקיות
25	<b>רשימת חברי הצוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית</b>
	<b>נספח א. סיכומי הדיונים של הצוות לקידום מדיניות תומכת</b>
31	חדשנות אקלימית
	<b>נספח ב. תוכנית ההלוואה של ממשלת ארצות הברית לטכנולוגיות</b>
53	אנרגיה חדשניות
58	<b>נספח ג. ניהול הביקושים – נייר עמדה חברת נוסטרומו</b>
	<b>נספח ד. מערכות סולריות לחימום מים – נייר עמדה פידליטי</b>
67	אנרג'י קונסלטינג



משנת 2019 מובילים המכון הישראלי לדמוקרטיה והמשרד להגנת הסביבה, בשיתוף עם משרדי ממשלה נוספים (אוצר, אנרגיה, כלכלה ותעשייה, תחבורה, מינהל התכנון ועוד), מהלך לאומי רב־מגזרי לגיבוש אסטרטגיה למעבר לכלכלה דלת פחמן ומשגשגת. מהלך זה הביא לאישור שורת יעדים על ידי הממשלה ולכמה החלטות ממשלה שמתייחסות לאישור תוכניות להפחתת פליטות גזי חממה ולמאבק במשבר האקלים, ובהן החלטת ממשלה 171 מ־25 ביולי 2021, שעניינה מעבר לכלכלה דלת פחמן.

ההובלה של מהלכי ההיערכות למשבר האקלים עם גורמי הממשל המעורבים, נציגי המגזר העסקי והחברה האזרחית, וכן נציגי ארגוני סביבה ואקדמיה, בשלוש וחצי השנים החולפות הקנתה למכון הישראלי לדמוקרטיה ניסיון רב הן בהיבט המקצועי של מדיניות האקלים, והן בהובלת מהלכים חוצי מגזרים ומשרדים, במיוחד בהיותנו גורם ניטרלי עבור הצדדים. עד היום הוביל המכון במסגרת פרויקט האקלים 10 צוותי עבודה (המפורטים להלן), שתוצרי עבודתם מוצגים בכל שנה כנס אלי הורביץ לכלכלה וחברה במושב ייחודי שמוקדש לנושא ההיערכות למשבר האקלים.

### **צוותי העבודה בהובלת המכון הישראלי לדמוקרטיה במסגרת התוכנית הלאומית להפחתת פליטות גזי חממה**

**צוותים לגיבוש חזון ויעדים תחומיים לשנים 2030 ו־2050 בהובלה משותפת עם משרדי הממשלה:**

- **צוות תחבורה, צוות מבנים וערים, צוות אנרגיה, צוות תעשייה ופסולת.** בצוותים השתתפו נציגי מגוון מגזרים כולל אקדמיה, מומחים מקצועיים, נציגי מגזר עסקי, חברה אזרחית, ארגוני סביבה ועוד. על בסיס היעדים התחומיים גיבש המשרד להגנת הסביבה את היעדים המשקיים שהציג ראש הממשלה נפתלי בנט בוועידת האקלים בגלגו בנובמבר 2021.

- **צוות מזון וחקלאות,** בהובלת המשרד להגנת הסביבה והמכון הישראלי לדמוקרטיה. הצוות הוקם לאחרונה במטרה להעמיק את יעדי הפחתת הפליטות של גזי חממה במגזרי המזון והחקלאות באמצעות מיפוי ואיתור

מנועי הפחתת הפליטות בארץ ובעולם, וגזירת תוכנית המלצות מדיניות לעדכון תוכנית היישום הממשלתית.

**צוותים בין־מגזריים**, בהובלה משותפת של המכון הישראלי לדמוקרטיה והמשרד להגנת הסביבה:

מתוך ההבנה שהמהלך צריך להיות מגובה הן במודלים כלכליים תומכים והן ברתימת כל בעלי העניין המהותיים למהלך, הקים המכון מספר צוותי עבודה נוספים בתחום הכלכלי־חברתי, חלקם ביוזמה משותפת עם המשרד להגנת הסביבה וחלקם ביוזמת המכון.

• **צוות מקרו**, בהובלת פרופ' נתן זוסמן, שבחן את ההשפעה המקרו־כלכלית של תוכנית המעבר למשק דל פליטות גזי חממה על הצמיחה, וכן את המודל המתאים בישראל לתמחור פחמן, שעל בסיסו גובשה החלטת הממשלה 286.

• **צוות חברה אזרחית**, בהובלת דפנה אבירם־ניצן, שגיבש המלצות בנושא מעבר צודק לכלכלה דלת פחמן וערך מיפוי של עמדות הציבור בנושא.

• **צוות מגזר עסקי**, בהובלת דפנה אבירם־ניצן, להסרת חסמים בממשק שבין המגזר העסקי לרגולטור בדרך למשק דל פליטות גזי חממה. הצוות ממפה את החסמים שעומדים במעמד המגזר העסקי בשלבי היישום של החלטות הממשלה, ובוחר צעדים להסרתם.

• **צוות רגולטורים פיננסיים**, בהובלת פרופ' קרנית פלוג, לתיאום וסנכרון הרגולציה בכל הנוגע לניהול סיכונים פיננסיים שנגזרים מהמעבר למשק דל פחמן ומשינויי האקלים. פורום הצוות משמש כפלטפורמה לשתוף מידע ועדכון על תהליכים בזירה מתפתחת זו בעולם ובישראל.

• **צוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית**, בהובלת דפנה אבירם־ניצן, להסרת חסמים בדרך להפיכת ישראל למעצמת חדשנות אקלימית, שמטרתו יצירת מסגרת ניטרלית שתאפשר שיח שוטף ובלתי אמצעי עם יזמים מתחום החדשנות האקלימית, כדי לגבש רשימת המלצות ליצירת אקוסיסטם תומך חדשנות אקלימית בישראל.

## פ ת ח ד ב ר

דוח זה מציג את עיקרי התובנות שהעלה "הצוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית". צוות זה, שכלל כ־60 יזמי אקלים, הוקם במטרה לסייע לממשלת ישראל, ובמיוחד למנכ"ל משרד ראש הממשלה וצוותו, ליישם בהצלחה את החלטת ממשלה 544: "עידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים" מ־24 באוקטובר 2021, שהטילה עליו "לפעול להסרת חסמים רגולטוריים למחקר, לפיתוח, ליישום ולהטמעה של טכנולוגיות בתחום [...] לאור מאפייניה ויתרונותיה הייחודיים של מדינת ישראל בתחומי הטכנולוגיה והחדשנות". הדוח מתבסס על ניסיונם האישי של יזמי האקלים, בצד היכרותם עם תהליכים דומים ברחבי העולם.

הרעיון להקמת הצוות נרקם בעת השתתפותי במשלחת הישראלית לוועידת האקלים בגלזגו (נובמבר 2021), שם הצהיר ראש הממשלה דאז נפתלי בנט כי "ישראל היא 'אומת חדשנות האקלים' ואנחנו מוכנים להוביל את הדרך".

הצהרה זו הציגה חזון מרשים והפנתה את תשומת הלב העולמית ליתרון היחסי של ישראל כ"אומת הסטארט-אפ" ולפוטנציאל הגלום בה להציע לעולם פתרונות מתקדמים וחדשניים לקידום המאמץ הגלובלי להפחתת פליטות גזי חממה. ההצהרה גם נטעה תקווה בקרב אנשי העסקים והיזמים הישראלים שנכחו בוועידה שממשלת ישראל מוכנה ובשלה לתת להם רוח גבית ולסייע להם במאמציהם להיות אלה שיביאו לעולם את הבשורה הטכנולוגית להתמודדות עם משבר האקלים.

עם זאת, יזמי האקלים, החתומים על פריצות דרך טכנולוגיות מרשימות שהשיגו בסיוע ובליוויו ממשלתי בשלבי המחקר והפיתוח, הביעו באוזניי את חששותיהם בעניין חסמי הרגולציה הישראלית, ובפרט הקשיים שהם מתמודדים עימם



בניסיונם לעבור משלב הפיתוח לשלבי הפיילוט והחדירה לשוק. רבים מהיזמים תיארו בפניי כיצד הם מתקשים לעבור את משוכת הרגולציה הישראלית כדי לבצע בארץ את הפיילוטים להוכחת היתכנות מסחרית, ולכן נאלצים לעשות זאת במדינות שמעניקות מסלולי סיוע ראויים גם בשלבים שלאחר סיום הפיתוח הטכנולוגי.

כך, בעוד יזמי האקלים הישראלים מסתדרים ומוצאים את הפתרונות בחו"ל, מדינת ישראל מאבדת את ההזדמנות לשמש חוד החנית בפיתוח טכנולוגיית האקלים. בראייה משקית, מדובר בהפסד תשואה על ההשקעה, שכן המדינה היא זו שהשקיעה בפיתוח הטכנולוגיות באמצעות מענקים וליווי תומך ליזמים, אבל את התשואה על ההשקעה במונחי צמיחה, הכנסות ממס ותוספת מועסקים – גורפות המדינות המתחרות בנו. אלו יודעות טוב יותר כיצד למשוך אליהן את יזמי האקלים בשלבי המעבר לייצור מסחרי – השלב שבו ההשקעה מניבה פירות.

לנוכח מציאות מטרידה זו, עם חזרתי לארץ מוועידת האקלים בגלזגו הקמתי את "הצוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית", בהובלה משותפת של המכון הישראלי לדמוקרטיה והמכון הישראלי לחדשנות. הצוות נפגש במחצית הראשונה של 2022 לסדרת מפגשים במטרה למפות את החסמים המרכזיים שעומים מתמודדים היזמים בתחום.

דוח זה שפורסם לראשונה ביוני 2022 מרכז את כלל האתגרים, התובנות וההצעות לפתרון שהעלו חברי הצוות. אני תקווה כי המלצות הדוח יסייעו לממשלת ישראל בגיבוש מדיניות שתקדם את ישראל כמעצמת חדשנות אקלים.

תודה לכל חברי הצוות שהשתתפו בדיונים: לגורמי הממשל ונציגי הרגולטורים השונים על הקשב הרציני והנכונות לסייע; ליועצים ובעלי העניין מהמגזר הפרטי ומהאקדמיה, שהקדישו מזמנם ותרמו מניסיונם; וכמובן לעשרות יזמי האקלים שהציגו את החסמים והציעו פתרונות במסגרת דיוני הפורום (לרשימת חברי הצוות ראו בעמ' 25).

דפנה אבירס־ניצן

מנהלת המרכז לממשל וכלכלה, המכון הישראלי לדמוקרטיה

## מיפוי החסמים והפתרונות המרכזיים

### 1. שיפור תהליכים קיימים וטיוב הרגולציה

מדיוני הצוות עולה בבירור כי החסם המרכזי לשגשוג החדשנות האקלימית בישראל הוא החסם הרגולטורי/בירוקרטי, בדגש על חוסר תיאום וסנכרון בין הרגולטורים השונים. לפיכך, פרק זה יוקדש למיפוי החסמים שהועלו ולהצגת הפתרונות שהציעו חברי הצוות, שכאמור מונה כ־60 יזמי אקלים ממגוון תחומים.

#### א. הבטחת ודאות רגולטורית ליזמי אקלים

כמו בכל השקעה ארוכה טווח, גם בתחומי האקלים ההחלטות על ההשקעה מתקבלות על סמך מצב רגולטורי נתון, שעל בסיסו נבנית התוכנית העסקית ומוצג צפי התשואה על ההשקעה. שינויים תכופים ברגולציה, ובפרט עיכובים מיותרים במענה מצד הרגולטור, שינוי בדרישות, דרישות סותרות או היעדר מענה – כל אלו מביאים לפגיעה משמעותית באטרקטיביות של ישראל עבור יזמי האקלים.

יזמי האקלים החברים בצוות חזרו וציינו את סוגיית הוודאות הרגולטורית כגורם קריטי עבורם. יתרה מכך, רבים מהם ציינו מצבים שבהם לא מתקבלת כלל תשובה מצד הרגולטור, מה שגורר נזקים כספיים והחמצת הזדמנויות עסקיות בהיבט של time to market.

**הפתרון המוצע: הקמת גוף או פורום מתכלל תחת משרד ראש הממשלה.**

מוצע להקים גוף או פורום מתכלל תחת משרד ראש הממשלה שיהיה הכתובת (בה"א הידיעה) לפניות עבור יזמים בתחומי האקלים. תפקידו של הגוף יהיה להבטיח תיאום וסנכרון בין הרגולטורים השונים בכל הנוגע לדרישות רגולטוריות סותרות או להסדרה של רגולציה חדשה המחייבת התנסות להסכמות ותיאום בין משרדים שונים, שמתקשים להגיע להסכמות. חשוב שהגוף לא יחליף את הסמכויות שיש למשרדים ולרגולטורים המקצועיים, אבל תהיה לו הסמכות לקרוא את כולם להגיע להסכמות. נוסף על כך מוצע שהגוף המתכלל ילווה

את היזמים בהתמודדותם עם סבך הרגולציה, יפתור סתירות בדרישות, יוודא שהרגולטורים עובדים בתיאום ויתערב כאשר לא ניתנת ליזמים תשובה בזמן סביר. כמו כן על הגוף לבחון ולוודא שעקרון הוודאות הרגולטורית ליזמים משמש עיקרון מנחה עבור כלל הרגולטורים בתחום.

חלק מתפקידי הגוף יהיו גם לבחון את החסמים שעומדים מתמודדים הרגולטורים עצמם, לרבות היעדר משאבים וחשש מקבלת אחריות וחשיפה לסיכון – ולתת לכך מענה.

היזמים ציינו במפורש שחסם הרגולציה הוא הראשון בחשיבותו, שכן אם הבעיות הכרוכות בו ייפתרו, כספי המשקיעים (קרנות הון סיכון ומשקיעים פרטיים) יזרמו לכאן ובעיית המימון תהיה הרבה יותר קלה להתמודדות.

אפשר שגוף זה יישב תחת רשות הרגולציה (ROB) שכאמור מוקמת בימים אלו במשרד ראש הממשלה.

## **ב. עידוד הביקוש לטכנולוגיות חדשניות באמצעות תקינה מחייבת**

כך למשל הוצע בדיוני הצוות לאמץ תקינה המחייבת התקנת מערכות סולריות (או אחרות) לחימום מים על גגות במבנים ציבוריים ותעשייתיים קיימים וחדשים (בדומה לתקינה הקיימת לגבי דודי שמש). תקינה אשר תיתן תיעדוף לשמש כמקור לחימום מים / ייצור חשמל תוביל להגברת הביקוש המקומי לטכנולוגיות חדשניות בתחום ותסייע לממשלה לעמוד ביעדי הפחתת הפליטות, שכן היא תעודד את הגופים הגדולים במגזר הציבורי והתעשייתי למקסם את ניצול השמש כמקור אנרגיה ראשוני. כך, לדוגמה, במקסיקו נקבעה תקנת בנייה המחייבת כל מבנה ציבורי חדש שיהיו בו לפחות 30 עובדים להתקין מערכת אנרגיית חום סולרית לחימום לפחות 30% מסך חימום המים בבניין.

נוסף על כך הציעו חלק מחברי הצוות לבחון לכלול בתקן גם חובת התקנת מערכת אגירה לפי ה-BAT, במטרה להבטיח מראש את קיומה של התשתית הנדרשת לאגירת האנרגיה.

## ג. תמחור העלויות החיצוניות לצורך הגדלת הנדאיות הכלכלית למעבר לטכנולוגיות ירוקות

מחיר החשמל בישראל צריך להיקבע לפי מקור האנרגיה, כולל תמחור העלויות החיצוניות של זיהום האוויר שהוא גורם. הדבר ישמש תמריץ להסטת העסקים והפרטים למעבר לצריכה מבוססת אנרגיות נקיות יותר. התוצאה תהיה תמרוץ פרטים וחברות להשקיע בטכנולוגיות ירוקות, הגדלת הביקוש לטכנולוגיות חדשות ומתן יותר הזדמנויות לביצוע פיילוטס של יזמי אקלים ישראלים עם חברות ישראליות. אייתמחור העלויות החיצוניות מעכב כדאיות להטמעת טכנולוגיות חדשות.

### לפיכך מוצע:

- **להטיל מס פחמן.** בהתאם להחלטת ממשלה 286 לתמחור פליטות גזי חממה, יש לפעול בהקדם לחתימה מחדש על הצו להטלת מס פחמן. בד בבד יש לתת מענקים להשקעות בהתייעלות אנרגטית במפעלים כדי לעודד מעבר לשימוש באנרגיה ירוקה, בדגש על הסבת מקור האנרגיה של תעשיות ומפעלים מדלקי מאובנים לחשמל (מעבר שמצדיק לדעת חברי הצוות מענק מוגדל – 40% השתתפות).

נזכיר כי סעיף 3 להחלטת ממשלה 286 מציין במפורש:

לצורך תמיכה בהתייעלות באנרגיה במשק, תובא לממשלה תוך 60 יום תכנית לאומית רב שנתית להתייעלות אנרגטית למגזר העסקי בדגש על התעשייה על סך 350 מיליון ש"ח מתקציב משרד האנרגיה. אופן הקצאת התקציבים, בהתאם להחלטת הממשלה שתתקבל ייעשה בהסכמות עם משרד האוצר, משרד האנרגיה ומשרד הכלכלה והתעשייה.

חברי הצוות חזרו והעלו את הצורך בגיבוש מנגנון פיצוי למפעלים שכושר התחרות שלהם ייפגע בהיעדר התשתית הנדרשת למעבר לאנרגיה נקייה או בגלל סיבות אחרות (לרבות תחרות לא הוגנת עם מדינות שאינן מטילות מס פחמן). חברי הצוות מסכימים כי מנגנון הפיצוי יהיה לתקופה מוגבלת, עד שייקבע באיחוד האירופי מס גבולות.

סעיף 2 של החלטת ממשלה 286 קובע:

על צוות בראשות אגף התקציבים במשרד האוצר ומשרד האנרגיה ובהשתתפות המשרד להגנת הסביבה, הכלכלנית הראשית במשרד האוצר ומשרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים, ובהתייעצות עם בנק ישראל והמוסד לביטוח לאומי, להמליץ למנכ"ל משרד האנרגיה על מנגנונים לעידוד התייעלות באנרגיה והקלה במעבר לאנרגיה נקייה לשכבות החלשות כתוצאה מהטלת המס כאמור מבלי לפגוע בתמריצים להפחתת פליטות אשר בבסיס המס, וזאת בתוך 6 חודשים מיום פרסום החלטה זו.

בהתאם לסעיף זה, ובדומה לנהוג בעולם, מוצע לייעד את ההכנסות שייגבו ממס הפחמן לטובת קרן לעידוד מעבר לאנרגיה ירוקה ולהבטחת מעבר צודק.<sup>1</sup>

• **לקדם סחר בפליטות** גזי חממה. חברי הצוות העלו את הצורך בקידום פלטפורמות לסחר בפליטות אם באמצעות הקמת זירת סחר מקומית (שלדעת כותבי דוח זה לא בהכרח כדאית בגלל קוטנו של השוק והיעדר שכנים לסחר) ואם באמצעות הדרכה וליווי של חברות שמבקשות להצטרף לזירה בינלאומית קיימת. הדבר יאפשר לסחור בפליטות גזי חממה או לקזז אותן.

• **לקבוע תעריפים דיפרנציאליים לאורך שעות היממה.** הבדלי תעריפים לאורך היממה יבטיחו הצדקה כלכלית לאימוץ והטמעה של טכנולוגיות אגירה חדשות וישקפו טוב יותר את עלויות האנרגיה.

**להקים מאגר מידע המפרסם את פליטות הפחמן הנובעות מייצור החשמל המוזן לרשת.** מוצע לפרסם את המידע ברזולוציה שעתית, לפי תמהיל מקורות הייצור בכל שעה נתונה (ראו, לדוגמה, שירות WattTime). שירות זה יאפשר לכל צרכן לדעת את כמות פליטות הפחמן הנובעת מן הצריכה בכל שעה (scope 2 emissions), ובעקבות זאת לעבור לצריכה מושכלת בשעות שבהן אנרגיות מתחדשות הן שיעור גבוה מתמהיל המקורות.

1 ראו נתן זוסמן, דפנה אבירס-ניצן והילה שואף-קולביץ, מעבר צודק לכלכלה דלת פחמן, ירושלים: המכון הישראלי לדמוקרטיה, 2021.

## **ד. יצירת מתווה ברור להגדרת פיתוח כ־BAT (Best Available Technology)**

החובה שהגדיר המשרד להגנת הסביבה לשימוש ב־BAT היא כלי נוסף שמסייע בקידום חדשנות טכנולוגית סביבתית. אלא שהיעדר מתווה באשר לדרך שבה טכנולוגיה יכולה להיות מוגדרת כ־BAT מונע מיזמים להציע את המוצר שלהם כאטרקטיבי וכמתאים ביותר לשימוש הממשלה כאשר היא מפרסמת מכרז. וכך מוחמצות הזדמנויות להוכחת היתכנות של טכנולוגיות ישראליות פורצות דרך. מוצע לגבש מתווה ברור להגדרת טכנולוגיה כ־BAT ולהעניק לחברות ליווי וסיוע בתהליך.

## **ה. הקמת מאגר של פתרונות טכנולוגיים, בדגש על פתרונות שפותחו בארץ, כולל מאגר של כל ה־BAT הקיימות**

יזמי האקלים ציינו כי הקמת מאגר פתרונות טכנולוגיים תאפשר מצד אחד לרגולטורים וליזמים בתחום לקדם את הטמעת הטכנולוגיות החדשניות שפותחו בארץ ובעולם, ומצד שני הדבר יאפשר לחברות העסקיות לאתר את הטכנולוגיה המתאימה ביותר עבורן. רצוי שהקמת המאגר הממשלתי תהיה בניהול משותף של הממשלה והמגזר הפרטי.

כמו כן מומלץ לבנות רשימה של כל ה־BAT הקיימות על מנת ליצור שקיפות כלפי השוק והמשתמשים.

## **ו. שיפור תהליכים במסלול 441 של משרד הכלכלה והתעשייה**

### **• פרסום מראש של תאריכי הקולות הקוראים**

כיום לא ברור מתי יוצא הקול הקורא. הוא מתפרסם ללא הודעה מראש ולוח הזמנים שמופיע בו הוא למועדים קרובים, מה שלא מאפשר לחברות להגיש הצעות ולהתכונן לפרויקטים. פרסום מראש של מועדי הקולות הקוראים המתוכננים יאפשר ליזמים סדר עבודה ברור וסדור כמו במכרזי חלוצי, שבהם יודעים מראש מתי יוצאים הקולות הקוראים וניתן להיערך להגיש להם מענה.

• **גיבוש תהליך סדור שיכלול חובה לעמידה בזמני תגובה סבירים לשאלות**

חברי הצוות ציינו כי כיום תהליכי העבודה במסלול 441 אינם שקופים. אין תהליך מסודר של שאלות ותשובות ואין חובה לעמידה בזמני תגובה סבירים. הדבר גורר עיכובים בתהליך ומקשה על תהליכי חדשנות להגיע לשלב ההטמעה.

• **מתן סיוע ממשלתי מקצועי בהגשת המענה למשיבים לקולות הקוראים (לא באמצעות יועץ חיצוני)**

נדרש סיוע של יועץ מקצועי מתוך הממשלה, ולא די ביועץ חיצוני. צריך יועץ שמבין את המתודולוגיות ויכול לסייע בהכנת המענה למשיבים לקולות הקוראים.

• **בחינת חלופות להגמשת הדרישות בקול הקורא, בהתאם לטכנולוגיה שפותחה**

אף על פי שמדובר בטכנולוגיות חדשניות – תהליך החדשנות מוגדר לסט מסוים של יכולות. חסרים פתיחות או דיאלוג לביצוע התאמות שלעיתים נדרשות. הטיעון שעולה כנגד קיום דיאלוג הוא ברור לאור החובה לעמוד בכללים הנדרשים לפי חוק חובת המכרזים. עם זאת, יש מקום לבחון החרגה שתסייע לקידום טכנולוגיות חדשניות המחייבות שיח מתמשך לאורך התהליך, קבלת משוברים ובחינה של נקודות מחלוקת שיובילו לעיתים לעדכון של הקול הקורא.

## **ז. שיפור עבודת הגופים הבודקים מטעם המדינה**

חברי הצוות ציינו שלגופים הבודקים מטעם המדינה אין כיום גמישות מחשבתית. כאשר מציגים לפנייהם שיטות חישוב אחרות – אין פתיחות, אין דיון, יש קיבעון. לפיכך עלה הצורך בבחינת הצעות לשיפור עבודת הגופים הבודקים מטעם המדינה, וכן הועלתה האופציה לבזר את היכולת המקצועית לבחינת פרויקטים בכל הנוגע לחישובי פליטות פחמן לצורך קיזוזן או הכנת תוכניות התייעלות.

## **ח. סטנדרטיזציה של הקריטריונים להכרה בהפחתת פליטות גזי חממה**

חברי הצוות העלו את הצורך במדידה אחידה של כמות הפליטה של גזי חממה שכל טכנולוגיה יכולה להפחית או של פוטנציאל ההשפעה שלה או של גודל

השוק הצפוי ליהנות מחיטכון בפליטות הודות לטכנולוגיה. חשוב לזכור שגם לאנרגיות מתחדשות יש טביעת רגל פחמנית שיש למדוד אותה.

מוצע כי הרגולטור יאמץ כללים ומתודולוגיות סדורות, אחידות ושקופות למתן קרדיטים, בהתאם לסטנדרט המקובל בגופים הבינלאומיים, כדי שאלו יוכרו גם על ידי הלקוחות בארץ ובחו"ל. מנגנונים אחידים התואמים לסטנדרט הבינלאומי יסייעו להרחבת הפעילות ולחדירת המוצר לשווקים בחו"ל.

## ע. ליווי וסיוע מקצועי בתחום

### • ליווי וסיוע ליזמים בכלל וליזמי אקלים בפרט

חברי הצוות ציינו כי במדינות מערביות מקבילות לישראל, שגם בהן יש תעשייה מפותחת של טכנולוגיות אקלים, מיושמים שירותים מתקדמים וניתנות תמיכות ליזמים בכלל וליזמי אקלים בפרט. יזם המעוניין להקים פעילות מתקדמת פונה לאזורי תעשייה מוסדרים המציעים לו סל שירותים ברור. הגופים המפעילים את אזורי התעשייה המוסדרים מזוהים את הקרקע המתאימה עבור היזם, מבצעים את פיתוח הקרקע בהתאם לדרישות ההקמה ומספקים נציגות מקומית שאוספת עבור היזם הצעות מחיר לכל סל התשתיות הנדרשות להקמת הפעילות שלו, דוגמת גז טבעי, חנקן, מימן, קיטור ועוד. כך היזם מתקשר עם גוף אחד ונציגות אחת עבור כלל הדרישות להקמת המפעל המיועד. אזורים כאלו קיימים בהולנד כבר היום ומביאים אליהם יזמים מתקדמים מכל העולם.<sup>2</sup>

### • ליווי וסיוע מקצועי לעסקים בהתייעלות אנרגטית

למרות קיומו של מרכז יעיל ומספר תוכניות סיוע ממשלתיות שקיימות כיום, יזמי האקלים העלו את הצורך ביעוץ וליווי מקצועי של מומחים בתחום, שיוכל לחשב עבור העסקים (בעיקר הקטנים והבינוניים) תמורה/חיטכון לטכנולוגיות קיימות שניתן להשתמש בהן.



## 2. סיוע ממשלתי ליזמי אקלים בשלבי "עמק המוות"

הכינוי "עמק המוות" (valley of death) מתאר את השלבים הראשונים של הפרישה המסחרית,<sup>3</sup> שבמהלכם נתקלים היזמים בקושי לגייס משקיעים פרטיים שיהיו מוכנים לקבל על עצמם את הסיכון בהטמעה של טכנולוגיה חדשה בטרם יש לה היסטוריה מוכחת של פעילות מסחרית.

בישראל חסרה סביבה תומכת בשלבי "עמק המוות" ובשלבי ביצוע הפיילוטים המסחריים הראשוניים (שבהם מסתיימים התמיכה והליווי של רשות החדשנות). להוכחת היתכנות טכנולוגית ומסחרית בשוק הבית יש תפקיד חשוב עד קריטי בעיני משקיעים/לקוחות זרים. אלו מבקשים לשמוע מהיזם כי בשוק הבית הוטמעה ונוסתה הטכנולוגיה החדשה שמוצעת. בהיעדר הוכחת היתכנות בשוק הבית, החדירה לשווקים בחו"ל קשה ביותר. לעיתים קרובות יזמים מתקשים בשלב הזה. גם מי שהטכנולוגיות שלהם כבר עברו את שלבי המו"פ והפיילוט נתקלים בסירוב של לקוחות, החוששים להטמיע טכנולוגיה חדשה ולא מוכרת.

### א. יצירת "ארגז משחקים" רגולטורי לקידום הטמעה של טכנולוגיות חדשניות

פיתוח "ארגז משחקים" רגולטורי לביצוע פיילוטים, כולל התייחסות לניהול הסיכונים הכרוכים בהחדרת טכנולוגיה חדשה, יאפשר להתקדם בשני כיוונים. הוא יתמוך הן בתעשייה הישראלית ובגופים הציבוריים שמבקשים להתנסות בטכנולוגיות החדשות, שהרגולציה הקיימת לא בהכרח מותאמת להם, והן ביזמי האקלים שמבקשים לעבור את שלבי "עמק המוות" ולהוכיח ישימות באמצעות פיילוטים במדינת הבסיס. הדבר ייצור מצב של רווח לכול (win-win) ויאפשר

למדינת ישראל להתקרב מהר יותר הן ליעדי הפחתת הפליטות והן למימוש החזון של "מעצמת חדשנות אקלימית".

## ב. קידום פרויקטים של אתרי בטא (beta sites) לחדשנות ישראלית

מוצע לסייע לחברות עסקיות גדולות לבצע פיילוטים מתוך שימוש בטכנולוגיות פורצות דרך ישראליות, וכן לקדם שיתוף פעולה בין חברות עסקיות מובילות ליזמי האקלים המקומיים. נוסף על כך מוצע כי המדינה תיזום הקמת מספר אזורי ניסוי ייחודיים (למשל השדה העירוני או חברות ציבוריות גדולות), ובמסגרתם תתמוך בפיילוטים להחדרת טכנולוגיות פורצות דרך.

חברי הצוות ציינו כי לשם כך נדרש סיוע ממשלתי לחברות העסקיות ולגופים הציבוריים שמעוניינים לקדם אזורי ניסוי שכאלו. הסיוע צריך לכלול הסרת חסמים רגולטוריים ובירוקרטיים כאשר פועלים להקים מעבדות/חממות חדשנות, והועלה הצורך בנציג מטעם הגוף המתכלל (שעליו הומלץ בסעיפים קודמים) שילווח את הפרויקטים ויסייע בהסרת צווארי בקבוק רגולטוריים ועוד.

סיוע של המדינה בקידום יוזמות מסוג זה, ובפרט הסרת החסמים הבירוקרטיים והרגולטוריים, יכול לתמוך במידה ניכרת בקידום תחום החדשנות האקלימית בישראל הן ביכולות ההתייעלות והן בחדשנות הפתרונות שיתרמו לעולם כולו, ולאפשר לשוק להוביל את התחום.

## ג. הממשלה כמובילת שינוי (Lead by Example)

על הממשלה, גופי סמך, מוסדות ציבור, רשויות מקומיות וחברות ממשלתיות למלא תפקיד מוביל באימוץ טכנולוגיות נקיות והפחתת פליטות פחמן. יש להטיל על גופים אלו חובה לפעול בנדון, בצד העמדת מקורות מימון בתנאים נוחים ושילוב התנאי של שימוש בטכנולוגיות הנקיות ביותר שקיימות בכל מכרז ממשלתי שמתפרסם.

בהקשר זה מוצע ללמוד כיצד מפעילה ועדת האנרגיה של קליפורניה מכוח חוק הסיוע לשימור אנרגיה (Energy Conservation Assistance Act) שתי תוכניות הלוואה למוסדות ציבוריים לטובת התייעלות אנרגטית ופרויקטים של ייצור

אנרגיה.<sup>4</sup> התוכניות מיועדות לקידום הטמעה של פרויקטים שהוכיחו חיסכון באנרגיה ושהם ברי ביצוע מבחינה כלכלית וטכנית.<sup>5</sup>

תוכנית אחת מעניקה הלוואות ללא ריבית לבתי ספר ציבוריים, לבתי ספר המנוהלים עצמאית אך מקבלים מימון ציבורי (charter schools) ולמשרדי חינוך של מחוזות. תוכנית שנייה מעניקה הלוואות בריבית של 1% לערים, מחוזות, מכללות ואוניברסיטאות ציבוריות, מוסדות ציבוריים בתחום הטיפול (public care) ובתי חולים ציבוריים. גובה ההלוואה בכל תוכנית נקבע על בסיס עלות הפרויקט המוצע, אך בכל מקרה אינו יכול לחרוג מעבר ל־3 מיליון דולר. על מנת לקבל את ההלוואה לפרויקט על המוסד שמגיש את הבקשה לספק הערכה של החיסכון הצפוי באנרגיה בעקבות הטמעת הפרויקט. מוסד שמתנתף בתוכנית נדרש להחזיר את ההלוואה על בסיס העלויות שייחסכו עקב ההתייעלות האנרגטית, ולעשות זאת בתוך 20 שנה לכל היותר.

## ד. פטור ממכרז לפיילוטים שהטכנולוגיה שלהם הוכחה

הרציונל למתן הפטור ממכרז הוא שהיזמים (כלומר הטכנולוגיה שלהם) כבר נבחנו ונבחרו בהליך הקול הקורא של משרד האנרגיה, ולכן אין הצדקה לבצע הליך תחרותי נוסף כאשר אותו יזם רוצה לעבוד עם משרד אחר (למשל משרד הבריאות, משרד החינוך וכו'). לפיכך מוצע להכיר בהליך התחרותי של משרד האנרגיה כמתקף להתקשרויות עם יתר משרדי הממשלה.

יזמי האקלים ציינו כי בהינתן מצב שבו התוכניות העסקיות של היזם נתמכות רק במדינות המתחרות, היזמים נאלצים לבצע את הפיילוטים היכן שמקבלים פטור ממכרז.

4 California Energy Commission, Energy Conservation Assistance Act

5 למשל שדרוגים של מערכות חאורה, משאבות ומנועים, פנסי רחוב, מערכות ניהול אנרגיה ובקרת ציוד, בידוד מבנים, ייצור אנרגיה מתחדשת, ציוד חימום ומיזוג אוויר, ציוד לטיפול במים ובשפכים, ופרויקטים לניהול עומסים, כגון אחסון אנרגיה תרמית.

## ה. יצירת מסלול ייעודי ל"ביטוח סיכונים" בשלבים שעד להוכחת ישימות טכנולוגית

מוצע מסלול דוגמת החברה לביטוח סיכוני סחר חוץ, אך בהקשר זה מדובר בסיכון טכנולוגי. מסלול כזה ייתן מענה ביטוחי לחשיפה המוגברת לסיכונים טכנולוגיים שיש ליזמי אקלים וללקוחותיהם הראשונים בשלבי החדירה הראשוניים לשוק, כאשר הטכנולוגיה עדיין לא מוכרת. לפיכך מוצע להרחיב את סל ביטוחי סחר החוץ כך שיכלול גם סיכונים טכנולוגיים מסוג זה.

## ו. תמיכה באמצעות מענקים והלוואות בשלבי "עמק המוות"

את תוכנית הסיוע יש לבנות בהתאם לאופי הטכנולוגיה, לטווח הזמנים ולהיקף ההשקעה הנדרשת. בהקשר זה מוצע ללמוד מהניסיון הבינלאומי. כך, למשל, משרד האנרגיה האמריקאי מעניק (במסגרת התוכנית Loan Programs Offices LPO –) גם הלוואות וערבויות ליזמים בתחום חדשנות האקלים, וגם ליווי בכל שלבי הפרויקט ולכל לאורך כל תקופת ההלוואה, לרבות ליווי מקצועי של מומחים פיננסיים, טכנולוגיים, משפטיים וסביבתיים (ראו הרחבה בנספח ב).

## 3. עיוב מדיניות בשוק האנרגיה

### א. גיוון רשת החשמל מבחינה טכנולוגית, ובמיוחד קידום הקמת תחנות כוח היברידיות

יש לקדם גיוון של רשת החשמל מבחינה טכנולוגית. במקום לפצל מכרזים ותקציבים להקמה של תחנה שהיא רק פחמית או רק מונעת בגז, יש אפשרות להקים תחנה היברידית המבוססת על מגוון מקורות אנרגיה, כולל אגירה בטכנולוגיה מתקדמת שכבר קיימת. כדאי לקדם מכרזים ולפתח את היכולת של ישראל לייעל את תחנות הכוח ולנצל את מגוון מקורות האנרגיה בתחנה

אחת היברידית. צעד כזה עשוי לסייע לעידוד פיתוח ושכלול טכנולוגיות אגירה שיעשה בהן שימוש מסיבי על ידי המדינה.

## **ב. פיתוח תוכנית סדורה לעידוד אגירה בישראל באמצעות רשות החשמל**

יזמי האקלים חברי הצוות הציעו כי רשות החשמל תאפשר הסכמי קנייה ומכירה של חשמל בין שני גופים שאין ביניהם צימוד גאוגרפי. כיום יש תוכנית צימוד של שדות סולריים לסוללות אגירה לטובת ייצוב רשת החשמל, אבל הרשת חסרה נתונים, והדבר מקשה את הניתוח בזמן אמת ואת מתן תגובה למצבי קיצון.

## **ג. פיתוח תוכנית סדורה לעידוד הסבת מקורות האנרגיה לחימום מדלקי מאובנים לחשמל**

חברי הצוות סבורים שעל ממשלת ישראל לקדם ולעודד את הסבת מקורות האנרגיה לחימום בתעשייה מדלקי מאובנים לחשמל, כצעד לקידום התייעלות אנרגטית. כאמור, לשם כך הם הציעו לקדם מענקים מוגדלים (בשיעור של 40%) לעידוד הסבה זו בתעשייה.

## **ד. מנגנון תמחור לניהול ביקושים**

רקע: כיום ישנו קונצנזוס בדבר הצורך באגירת אנרגיה בהיקפים גדולים כתנאי לכניסה משמעותית של אנרגיה מתחדשת, הואיל והמקורות (שמש או רוח) זמינים רק חלק משעות היממה. אגירה ניתן לבצע בצד ההיצע ("לפני המונה") או בצד הצרכן = צד הביקוש ("מאחורי המונה"), פרטי או עסקי.

ללא ניהול ביקושים, גודל מערכת החשמל הנדרשת (ייצור, הולכה, חלוקה וכו') נקבע לפי שיא הביקוש הרגעי של המשק, שהוא לזמן קצר, ולכן רוב הזמן היא אינה מנוצלת.

אגירה מאחורי המונה<sup>6</sup> מאפשרת נוסף על אגירה גם ניהול של הביקוש והתאמתו להיצע, ובכלל זה התשתיות (מהייצור לאספקה). כמו כן היא מאפשרת להפחית ולהסיט ביקושים לשעות שבהן יש למערכת החשמל רזרבות פנויות (יתרות), דהיינו ברוב שעות היממה, וכך להקנות יציבות ולחסוך תוספת תשתיות כדי להדביק את הגידול בביקושים.

נושא ניהול הביקושים בכלל, ואגירת אנרגיה מאחורי המונה בפרט, עדיין אינם חלק אינטגרלי מתוכנית הרשת כפי שמתקיים במדינות המובילות בתחום הפחתת פליטות גזי חממה כמו קליפורניה. מקבלי החלטות וקובעי המדיניות בישראל ממוקדים בצד ההיצע, ולא בצד הביקוש.

חלק מחברי הצוות ציינו כי כדי להשפיע על ביקושים (בין היתר על ידי אגירה), יש צורך בתנאים כלכליים תומכים (תעריפים, תמריצים וכו') שיעודדו צרכנים לשנות את זמני צריכת האנרגיה שלהם אם הדבר מתאפשר. לעומת זאת, אגירת אנרגיה בצד הביקוש מאפשרת שינוי צריכה משמעותי וקבוע באופן שאינו מורגש על ידי הצרכן אך משפיע על איזון הביקושים מהרשת.

**לאור זאת מוצע לגבש מנגנון תמחור לניהול ביקושים המתבסס על הימנעות** משימוש ברשת החשמל באמצעות מערכות מבזרות לניהול ביקושים. במקביל יפורסם מכרז שיאפשר לטכנולוגיות להוכיח את כדאיות ניהול הביקושים בהיקפים שייתנו מענה נוסף אופרטיבי בעיתות גודש. דוגמה לכך הוא ה-Avoided Cost Calculator, המונהג בקליפורניה זה כעשור<sup>7</sup>.

מנגנון שכזה יעודד ואף יאיץ חדירה של טכנולוגיות לניהול ביקושים, ובתוך כך ייתן מענה אופרטיבי לחלק ניכר מבעיית הגודש בגוש דן והמשך הפעלת תחנת רידנינג (למרות בעיית האסבסט).

6 ישנם אמצעים שונים לאגירה מאחורי המונה: אלקטרו־כימיים (סוללות), תרמיים (חום או קור), אוויר דחוס ועוד. כך, לדוגמה, אגירת אנרגיית קור לבניינים מסחריים ותעשייתיים יכולה להקטין את הביקוש לאנרגיה למיזוג אוויר בשעות השיא, באמצעות ייצור ואגירת אנרגיית קור בצורה יעילה ביותר.

7 *E3 Energy+Environmental Economics, Avoided Cost Calculator for Distributed Energy Resources (DER)*

בהקשר לתחנת רידינג, לנוכח ההשלכות הזיהומיות הנובעות מהמשך הפעלת התחנה מוצע לפרסם את הקריטריונים להפעלתה וכן את שעות הפעלתה, למען שקיפות ובקרה (ראו הרחבה בנספח ג).

## ה. קידום גישה של כלכלה מעגלית

יש לוודא כי מדרג הפסולת הברור שמופיע באסטרטגיה הממשלתית ייושם ויתומרץ בשוק, לרבות בתחומי התחבורה והתעשייה. כמו כן יש לפעול להסדרת תעריפי היטל ההטמנה, כך שאלו יגבירו את הכדאיות הכלכלית של מחזור הפסולת.

ניהול נכון של מערך הפסולת ושימוש בו, ממשקי הבית ועד לנקודת הקצה, יכול לסייע בהפיכת הפסולת למשאב שימושי ומתקדם, לחסוך עלויות ישירות ועקיפות כמו גם קרקע יקרה בישראל. כיום יש שיח ותמריצים ראשוניים לטובת עידוד הקמת מתקני מיון פסולת, אך הדבר אינו מספיק ואינו צפוי לפתור את מלוא החסמים של יזמי האקלים בתחום הפסולת.

כדי לספק תשתית מתאימה ליוזמות חדשניות העלו יזמי האקלים בתחום זה את הצורך לחייב ולעודד מיון פסולת קפדני בתחנות המעבר והפרדה לחומרים ספציפיים בהתאם לפתרונות המתפתחים בשוק על פי המדרג המוסכם. המיון וההפרדה הקפדניים גם יעודדו מתן פתרונות טכנולוגיים מתקדמים לחומרים הממוינים. כך ניתן יהיה לייצר שרשרת אספקה מתאימה ליוזמות מוסכמות ומתקדמות.

נוסף על כך יש ליצור בשטח העדפה ומודעות לשימוש בחומרים ממוחזרים (בין על ידי מחזור מכני, בין על ידי מחזור כימי).

למרות העבודה שנעשית בשנים האחרונות ישראל עדיין מאופיינת בחוסר הקפדה על מיון הפסולת במשקי הבית, והדבר משפיע על כלל מערך הפסולת הישראלי.

הנושא יכול להיפתר באמצעות חקיקה עירונית לפינוי הפסולת על ידי מעבר לשיטה של פרס-קנס על הפרדה איכותית לעומת חוסר הפרדה. השיטה קיימת ועובדת בצורה יעילה במדינות רבות (למשל בפולין).

אולם, כתנאי מקדים לחקיקה עירונית, המדינה חייבת לתת למשקי הבית את התנאים הנוחים להפרדת הפסולת בביתם. כיום פתחי הפחים צרים כל כך, עד שבקושי מאפשרים זריקה של פריטים בודדים. כל עוד הדיירים שמקפידים על הפרדת הפסולת בביתם יורדים עם שקיות אשפה מופרדת ונאלצים לעמוד בחדר האשפה ולרוקן פריט פריט, הציבור לא ישתף פעולה. בפועל, עיצוב פחי המחזור עם פתח צר מרחיק את הציבור מלרוקן אליהם את האשפה הממוינת. לפיכך, מוצע בשלב הראשון להגדיל את הפתחים של פחי המחזור בבניינים המשותפים (כתום, כחול, סגול), כך שניתן יהיה לרוקן אליהם את כל שקית הפסולת הביתית שהופרדה מראש.

## 4. סיוע מימוני לקידום החדשנות האקלימית

### א. השתתפות ממשלתית בסיכון בשלבי הפיתוח

חלק מיזמי האקלים בצוות ציינו כי חסר ליווי בשלבי המימון הראשוניים, בשנים הראשונות. מעט יזמים מצליחים להגיע לאב טיפוס רק באמצעות תמיכת רשות החדשנות, שהיא כיום המשקיע העיקרי בחדשנות אקלימית. קרנות הון סיכון אינן מגיעות להשקיע בטכנולוגיות הישראליות, מאחר שהן מצפות להחזר מהיר על ההשקעה כמקובל בהייטק (החזר בטווח הקצר), בעוד בתחום החדשנות האקלימית החזר ההשקעה איטי יותר (החזר בטווח הארוך). אם ישראל לא תמשוך קרנות הון סיכון לתחום, נחמיץ את ההזדמנות כי הן משקיעות בעולם ובניתיים במדינות אחרות מושכים אותן.

המדינה יכולה לסייע בנושא באמצעות תמיכה מוגדלת בשיעור של 40%, במקום 20% (בדומה לתוכנית הפחתת הפליטות), במטרה להקטין את הסיכון למשקיעים ולהתגבר על החסם שפרק הזמן להבשלת ההשקעה ממושך יותר בהשוואה לציפיות של קרנות הון סיכון. חברי הצוות ביקשו לבחון חלופות לעידוד קרנות הון סיכון לכניסה להשקעות בתחום החדשנות האקלימית באמצעות תמריצי מס, ערבויות מדינה או מימון תואם (matching) באמצעות כספי המדינה.



## 5. תמריצים כלכליים לעידוד הביקוש המקומי לטכנולוגיות נקיות

---

לצד צעדי המדיניות שהוצעו במסמך זה, בדגש על הסרת החסמים הרגולטוריים שהוצגו, יש מקום לבחון שימוש גם במגוון כלים וצעדים שמטרתם תמרוץ המגזר העסקי והצרכנים הפרטיים למעבר לשימוש באנרגיות הנקיות ביותר הקיימות. בין התמריצים שהעלו חברי הצוות ניתן לציין:

- פחת מואץ על השקעות ירוקות – למשל בהשקעה במערכות סולריות של חשמל וחום, טכנולוגיות אגירה או טכנולוגיות אחרות שמקדמות את התעשייה והעסקים להפחתת פליטות גזי חממה. הכוונה להכרה בהשקעות מסוג זה כהוצאה כבר בשנה הראשונה.

- משכנתה ירוקה – מתן הטבות למשכנתאות בפרויקטים שייבנו לפי תקן בנייה ירוקה מתקדם (קיים סטנדרט מפורט). כך, לדוגמה, ציינו חברי הצוות כיצד במקסיקו הטבת המדינה לעובד דרבנה אותו לרכוש בית ירוק עם משכנתה בתנאים מועדפים, והדבר עודד פריחה של טכנולוגיות בתחום.

- ארנונה ירוקה – הנחה בארנונה לעסקים המבוססים על ייצור אנרגיה ממקורות ירוקים.

## רשימת חברי הצוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית

מובילי הצוות:

דפנה אבירם-ניצן, מנהלת המרכז לממשל וכלכלה במכון הישראלי לדמוקרטיה

ד"ר יונתן מנוחין, מנכ"ל המכון הישראלי לחדשנות

מרכז הצוות:

ארי סומר, ראש פרויקט ההיערכות למשבר האקלים במכון הישראלי לדמוקרטיה

יזמי אקלים

שיוך ארגוני / חברה		
1	מאיה לחמן	סולגרין
2	איה אפרתי	Enel
3	מנשה זליכה	מנשה זליכה בע"מ, ק.א.ט
4	ליהיא סקולר	גיטא
5	עדי גליצקי	Chen Tech
6	אלישיב מינרבי	Climate LaunchPad Israel
7	נגה הלוי	SolarEdge
8	קרן אור רוזנר	Ray of Impact
9	אמירה שרון	IAI
10	אריאל רובין	אגרי-לייט
11	אודי וילד	אגרי-לייט
12	נחי ברט	Terra

E.D.I Energy LTD	דניאל ביטון	13
ברנמילר אנרג'י	אבי ברנמילר	14
נוסטרומו	אופיר בן נון שטיינברג	15
Ellomay Capital	אניטה לביאנט	16
נוסטרומו	אסתר דואק	17
Ignite the spark	אשל ליפמן	18
נטפים	עידו רענן	19
נתיבי ישראל	עדי גמליאל	20
המרכז הרפואי סרוקה	ירדן נבו	21
Urban Daisy – Green Roofs, Green Data	עדי שולב	22
Tigisolar	צביקה קליר	23
SolarEdge	אמיר פישלוב	24
BIPV Israel	דוד תורג'מן	25
InNegev	אמיר צח	26
קרן אנרגיה	עופר קרן	27
Dole / Bovozyms / agrifood MNC's	אילנית קבסה כהן	28
Airgreen	גדליהו מנור	29
Brightmerge	דניאל שוואב	30
Airovation Technologies	ענבל קנטור	31
Igreen – ייעול אנרגטי	ניר יפה	32
SeeTree	ברק נחמוב	33
enVerid Systems	ישראל בירן	34
Drive TLV	ניר דשתי	35
UBQ Materials Ltd	שי בן משה	36
נ.א.מ. טכנולוגיה בע"מ	אנדרי דובקין	37
שחר תשלוכות	איציק שחר	38
LDD	רפי מנדלבאום	39

Electreon Wireless LTD	ברק דואני	40
SGTech	גל לוין	41
SGTech	שמשון הורן	42
חן אנרגיה	רן סנדר	43
קלריטר	ראובן שרון	44
נוסטרומו	בועז אור	45
סולאר טראקר	יוסף אסייג	46
Fidelity Energy Consulting	אירית פידל	47
אנרג'י גלובל קפיטל	יוסף אברמוביץ'	48
בוסון אנרגיה	לירן דור	49
קלריטר	עדי סלע ימיני	50
קלריטר	עמית מאייר	51
FORNAX	נריה בירן	52
NAM Technology	אנדריי דובקין	53

### נציגי ממשל ובעלי עניין נוספים

שיוך ארגוני / חברה		
שבלת ושות'	שלומית הס	1
גולדפרב זליגמן, משרד עו"ד	עידית רייטר	2
איגוד חברות אנרגיה ירוקה לישראל	איתן פרנס	3
הרצוג פוקס נאמן	רותי דגן	4
הרצוג פוקס נאמן	שירן ניסנבוים	5
הפורום הישראלי לחדשנות בניהול חומרי גלם לענף הבנייה והתשתיות IRMI	ספיר גולדווסר	6
הפורום הישראלי לחדשנות בניהול חומרי גלם לענף הבנייה והתשתיות IRMI	עדי מגר	7
התאחדות התעשיינים	אנדריי סוסליקוב	8

Future Energy Ventures	בועז קנטור	9
Women In Energy	רוני אלחלל גבעון	10
התאחדות התעשיינים	ניר קנטור	11
3pel ventures	אלירן קרן	12
Climate Launchpad Israel	רן ששון	13
כלכלה מעגלית לישראל	שרון ארצי	14
אקוטרירדרס	עומר תמיר	15
בית הספר לקיימות, אוניברסיטת רייכמן	יעל פרג	16
אקו אנרג'י יעוץ כלכלי אסטרטגי	עמית מור	17
MAF	לבנה שיפמן	18
האקדמית תל אביב־יפו	שלומית זוטא	19
Business Roundtable מבית נשיאות המגזר העסקי	שלי דביר	20
מרכז בדין לחקר מדיניות המזרח התיכון	שרונה שיר זבלודובסקי	21
התאחדות התעשיינים	מירב אנקורי	22
עידן אבידן ניהול תכנון וסביבה	עידן אבידן	23
עמותת כ"ן כוח נשים	אורית רישפי	24
דסה יעוץ וניהול	דניאלה קנדל	25
ליטבק שידר שרותי ייעוץ בע"מ	ברכה ליטבק	26
Isratech Ventures	שני זנסקו	27
ICL	גלי פלדבוי	28
ICL	מנחם אסרף	29
ICL	נמרוד לוי	30
האוניברסיטה העברית	פרופ' עמליה אוליבר	31
טכניון	מעין הגר	32
מכון וולקני	אברהם ארבל	33
חמי תמרי הנדסת סביבה	חמי תמרי	34

לדעת טבע	דניאל דגן	35
ארכיטקטורה ירוקה GhinT	דורית גינאה	36
האוניברסיטה העברית	פרופ' איתי פישהנדלר	37
יחזמות למען הסביבה	נועה רם	38
כלכלה מעגלית לישראל	הילה קרמונה	39
יחזמות	שירלי בושנר	40
Financial Engineering Lab	גל זהבי	41
INSS	שירה עפרון	42
האקדמית תל אביב־יפו / אוניברסיטת תל אביב	מלי נבו	43
מכללת הדסה	טלי הדסה בלנק	44
הפורום לקידום כלכלת אימפקט	ונסה קצ'רגינסקי	45
האוניברסיטה העברית	ד"ר ליאור הרמן	46
EY	איתי ז'טלני	47
רשות החדשנות	ענבר בלום	48
רשות החדשנות	שגיא דגן	49
משרד החוץ	יעל רביע צדוק	50
אגף כלכלה / משרד החוץ	רפאל מורב	51
אגף כלכלה / משרד החוץ	אופיר קריב	52
משרד החוץ	תמי זיו	53
המשרד להגנת הסביבה	יובל לסטר	54
המשרד להגנת הסביבה	ד"ר גיל פרואקטור	55
משרד האנרגיה	ד"ר יעל בראש־הרמן	56
משרד האנרגיה	בת ציון בן דוד גרסטמן	57
משרד האנרגיה	נטע כאנר	58
משרד ראש הממשלה	ענת כרמל	59
המשרד להגנת הסביבה	אביטל עשת	60

המשרד להגנת הסביבה	אורי שלהב	61
חברת החשמל	אמיר ליבנה	62
משרד האנרגיה	גדעון פרידמן	63
ISERD - רשות החדשנות	אסף אהרן	64
משרד הכלכלה והתעשייה	מורן בוגנים גולד	65
משרד הכלכלה והתעשייה	יפעת אלון פרל	66
משרד הביטחון	גלעד הורן	67
עיריית תל אביב יפו	ורד קריספין רמתי	68
משרד האוצר	הראל מאיר	69
משרד ראש הממשלה	דוד אלדר שמיר	70
ישראל ביתנו	ח"כ אלכס קושניר	71
משרד ראש הממשלה	רועי בבאי	72
משרד הכלכלה והתעשייה	ינון אלרועי	73
מערך הדיגיטל הלאומי החדש	שירה לב עמי	74

## **נספח א**

### **סיכומי הדיונים של הצוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית**

**מפגש ראשון של צוות חדשנות אקלימית -**

**28.2.2022**

**בהובלת המכון הישראלי לדמוקרטיה  
והמכון הישראלי לחדשנות**

עיקרי הדברים שהוצפו על ידי משתתפי צוות חדשנות אקלימית במהלך הדיון:

**מדידה/אקרדיטציה – מהי חדשנות אקלימית? כיצד מודדים אפקטיביות?**  
חשוב שהרגולטור ייקח אחריות על הנושא, שיהיה המבוגר האחראי.

**סימולטור למדידת ההשפעה על האקלים** – חשוב שיהיה מדד אחיד לכולם, שיאפשר מדידה של כמות גזי החממה שכל טכנולוגיה יכולה להפחית ו/או פוטנציאל ההשפעה ו/או גודל השוק הצפוי ליהנות מחיסכון בפליטות הודות לטכנולוגיה. גם לאנרגיות מתחדשות יש טביעת רגל פחמנית שיש למדוד אותה.

**קביעת מנגנונים להכרה בהפחתת פליטות/אקרדיטציה** – אי אפשר להשאיר זאת לגופים פרטיים. הרגולטור צריך לפתח כלים לקרדיטים, שיוכרו גם על ידי הגופים הבינ"ל. כשיש מי שקובע את הכללים/קרדיטים אפשר להציג זאת ללקוחות. רצוי לאמץ כללים/מתודולוגיות מהגופים בעולם.

**האפשרות לסחור/לקזז פליטות** – קריטי מבחינה עסקית כדי לאפשר לסקטור הזה להיות שחקן ברמה הבינלאומית. המנגנון הפורמלי שיגובש ייתן תוקף אמין/מוסמך לחברות.

**נדרש מאגר רשמי (אולי ממשלתי?) של כל הפתרונות הטכנולוגיים שקיימים בארץ** – על מנת שהרגולטור יוכל לקדם את הטמעת הטכנולוגיות בארץ ובעולם.



## היעדר תמיכה ליישום פיילוטים ראשוניים בישראל

**הבעיה:** בשלב שלאחר התמיכה המצוינת של רשות החדשנות, נדרש סיוע בביצוע פיילוטים בישראל. יש לזה תפקיד חשוב מאוד בעיניים של המשקיעים/ לקוחות זרים - מתעניינים האם בשוק הבית שלך ביצעת הטמעה של הטכנולוגיה. אם לא - זה מאד מקשה על החדירה.

לעיתים קרובות יזמים מקבלים סירוב מתוך חשש מהסיכון, טכנולוגיות חדשות שסיימו את שלב המו"פ והפיילוט צריכות לשכנע לקוחות להטמיע טכנולוגיה חדשה ולא מוכרת. יש סיכונים שונים כולל סיכון ביטוחי - על הרגולטור להתערב ולתת לכך מענה.

**פתרון מוצע:** יש לבנות תוכניות סיוע לחברות לבצע פיילוטים בארץ, זאת בהתאם לאופי הטכנולוגיה, לטווח הזמנים ולהיקף ההשקעה הנדרשת. בפועל, הרגולטורים טרם הסדירו כללים לפיילוטים.

מוצע ללמוד כיצד בעולם מקדמים חדשנות אקלימית - נותנים מענקים ותמיכה (דוגמאות שכדאי ללמוד: ברלין, UK, ארצות הברית - קליפורניה). מדובר בעשרות מיליוני \$ בתנאי שמדובר בחברה צעירה. בארץ אין תמריץ ממשלתי לבצע פיילוטים ואקסטרטורים. בהיעדר תמיכה - היזמים עוזבים לחו"ל.

## קשיי גיוס הון

כיום המשקיע העיקרי בחדשנות אקלימית - המדינה עצמה.

**קרנות הון סיכון לא מגיעות להשקיע בטכנולוגיות הישראליות.** הן מבקשות החזר מהיר על ההשקעה כמקובל בהייטק (טווח קצר), בעוד תחום החדשנות האקלימית עובד עם החזר השקעה ארוך יותר. יש למצוא פתרון גישור לשנים הראשונות באמצעות תמיכה פילנתרופית וממשלתית ואז קרנות הון סיכון יוכלו להיכנס לתחום בשלבים מאוחרים יותר. חסר ליווי בשלבי המימון הראשוניים - בשנים הראשונות. מעט יזמים מצליחים להגיע לפרוטוטייפ רק באמצעות תמיכת רשות החדשנות.

המדינה יכולה לסייע בנושא, **לתת תמיכה מוגדלת של 40% במקום 20%** (כמו בתוכנית הפחתת הפליטות), ואז הסיכון לקרנות הון סיכון פוחת וניתן להתגבר

על החסם שפרק הזמן להבשלת ההשקעה ממושך יותר בהשוואה לציפיות של קרנות הון סיכון. יש לשקול הטבות לקרנות בתחום כמו פטור ממס (בפולין עשו זאת) אולי במתכונת דומה לקרנות המעוף. אם ישראל לא תמשוך קרנות הון סיכון לתחום, נפספס את ההזדמנות כי הן משקיעות בעולם ובינתיים במדינות אחרות מושכים אותן.

### **עבודת הגופים הבודקים מטעם המדינה (המשרד להגנת הסביבה)**

אין הבנה שכאשר מדובר בחדשנות אקלימית – כל פרויקט מחייב כתיבת מתודולוגיית חישוב חדשה, נדרשת גמישות מחשבתית. כיום אין את זה.

הגופים הבודקים מתנהלים כגילדה סגורה – היעדר גמישות, אם מביאים שיטות חישוב חדשות/שונות – אין פתיחות מחשבתית, אין דיון, יש קיבעון.

נדרש ביזור היכולת המקצועית לבחינת פרויקטים בכל הנוגע לחישובי פחמן.

**יש לפעול לשיפור והגמשת עבודת הגופים הבודקים מטעם המדינה.**

**תמחור העלויות החיצוניות יגביר כדאיות להטמעת טכנולוגיות חדשות:**

הטלת מס פחמן תשפר את הכדאיות הכלכלית עבור חברות להטמיע טכנולוגיות חדשות.

קביעת מחיר החשמל בישראל צריכה להיעשות לפי המחיר האמיתי של האנרגיה – ישמש תמריץ לפיתוח טכנולוגיות חדשות ויעודד פרטים וחברות להשקיע נכון.

במהלך הדיון התבקשו המשתתפים לכתוב בנקודות קצרות רעיונות שסייעו ביצירת חיבורים גלובליים להבאת משאבים, קשרים וידע לאקלים־טק בישראל. ראו להלן.

## סיכום התובנות בחלוקה לפי מחזיקי עניין

### קרנות הון סיכון

- מיתוג ישראל כמרכז של תעשיות אקלים
- תמיכה בהבאת קרנות אקלים מתמחות (כגון אנרגיה) לישראל
- פיתוח תחרויות לטכנולוגיה עבור קרנות זרות
- עידוד קרנות אקלים להשקיע בחממות
- פיתוח תמריצים לקרנות ישראליות להשקעות באקלים

### שוק ההון

- סבסוד הלוואות לחברות בתחום, במיוחד אחרי הוכחת יישומיות
- יצירת מסלולי השקעה ירוקים
- הגנה על משקיעים מוסדיים
- הכשרת היזמים בהצגת האימפקט האקלימי שלהם
- עידוד שותפויות מו"פ לנושא
- תמיכה בשילוב קרנות הפנסיה בהשקעות בחדשנות אקלימית

### לקוחות בישראל ובעולם

#### בישראל

- הטבות מס ומענקים לחברות שמשקיעות בטכנולוגיות אקלים
- עידוד חברות ממשלתיות לצרוך טכנולוגיות חדשנות אקלימית
- הקמת מעבדת חדשנות של רשות החדשנות לבחינת טכנולוגיות
- קידום מנגנון של סחר בפליטות
- קידום תוכניות פיילוט של רשות החדשנות המותאמות לתחום
- דרישה לדיווח השפעות אקלימיות של תאגידים בישראל
- שילוב תחום האקלים בתוכניות התמיכה הממשלתיות לתעשייה

### תאגידיים בחו"ל

- פנייה לשיוק ישיר של הפעילות בישראל מול תאגידיים גלובליים (בדומה לתחום הרכב)
- עידוד תהליכי אתגר מול תאגידיים בינ"ל
- מיתוג ישראל כמרכז של טכנולוגיות וארגון כנסים

### **ארגונים ציבוריים**

#### בישראל

- קביעת שווקי אנרגיה מקומיים
- כימות כספי של ההשקעה בטכנולוגיה אקלימית, לחיסון המשק בעלויות עקיפות
- שקיפות מידע על השפעות אקלימיות בפעילות של חברות ממשלתיות
- דרישה מחברות ממשלתיות וארגונים ציבוריים לקביעת יעדים אקלימיים ותוכניות עבודה
- שילוב תחום האקלים בתוכניות התמיכה הממשלתיות לתעשייה

#### בחו"ל

- הכשרת צוותי מערך החוץ של ישראל (משרד החוץ, הכלכלה והאוצר) בתחום האקלים על מנת שישווקו את התעשייה הישראלית
- חיבור לתוכניות האקלים של מדינות בעולם

### **בנקים לפיתוח**

- קידום אג"ח ירוק עם IFC
- שיווק, הסברה וחינוך התאגידיים הישראלים לפעול בבנקים לפיתוח
- חיבור חברות בשלות עם יועצים שמתמחים בעבודה עימן
- ליווי של חברות ישראליות בפנייה בבקשות לבנקים לפיתוח
- מיקוד במסלולים אטרקטיביים בקידום תשתיות ירוקות

### **קרנות פילנתרופיות**

- קידום הפעילות מול הקרנות בהשקעות אימפקט על פני פילנתרופיה מסורתית
- קביעת מסלולי פילנתרופיה בצד השקעות עסקיות, לעידוד הטמעה של טכנולוגיות אקלים
- יצירת תוכנית עבודה מול הקרנות הפילנתרופיות הגלובליות ובניית מיזמים בהתאם למטרותיהן

## צוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית מפגש בנושא קידום רגולציה, 28.3.2022

שגי דגן, סמנכ"ל צמיחה ומדיניות ברשות החדשנות הציג בפתיחת המפגש סקירה מקיפה בנושא סנד־בוקסים (Sandbox) רגולטוריים בישראל

**יעל הרמן, משרד האנרגיה:** אני רוצה להציג דוגמה לסנדבוקס מוצלח שעשינו במשרד האנרגיה יחד עם רשות החשמל. מה שהיה טוב בתהליך – לכל רשות רגולטורית יש את העקרונות המנחים שלה ואם כל רשות היתה מייצרת מנגנון סנדבוקס או וויבר (Waver) משלה, היה אפשר יכולים לתפור את זה הכי נכון. לכל גוף יש את האפשרות הכי טובה להגדיר wavers בתחומה. כל גוף התבקש לתת טיעון ענייני ולא לקוני אם משהו לא עובר בעיניו. צריך לתת לכל רשות לנסח את מה שנכון בשבילה, מה שיהפוך אותה גם למעורבת יותר. בסנדבוקס בנושא האגריוולטאי ישבנו יחד כל הגורמים והקשבנו אחד לשני. קיבלנו הקצאת מכסה של 100 מגהוואט מרשות החשמל ויד חופשית לבצע את השיפוט המקצועי. הרשות קבעה מחיר אחיד לכולם כדי לא לסבך את התהליך עם שיקולי מחיר. כשקיבלנו הצעות מהיזמים, בחנו כל אחד מהפיילוטים יחד עם מחקר חקלאי מלווה וכך וידאנו שאין פה בקשה כוזבת שמסתתרת מאחורי גרין־ווישינג. הסיבה המרכזית להצלחה לטעמי היא שילוב כמה שיותר בעלי עניין שמקשיבים אחד לצרכיו של האחר ומקבלים כך החלטות באופן ענייני.

**עמית מור, אקו אנרגי:** אני עוסק רבות בעולמות של משק האנרגיה ובעבודה מול רגולטורים בארץ ובעולם. רגולציה היא עניין של ניסוי וטעייה. יש המון חסמים בכל תחום שנוגעים בו, האקו־סיסטם שלנו בישראל הוא ניסוי וטעייה ובהרבה נושאים צריך לתת לשוק הפרטי לעשות את שלו בלי התערבות ממשלתית. זה הדגא הישראלי והיתרון שלנו על פני האירופאים.

**איתי ז'טלני, EY:** ישראל מאוד טובה ביזמות אבל גרועה בהטמעת חדשנות. רשות החדשנות לקחה על עצמה תפקיד של מתאם בין הרגולטורים השונים והרשות מדברת את שפת החדשנות בשם שאר הגורמים. שאלה לשגי, אחרי

שעושים סנדבוקס - האם מישהו מודד את ההטמעה? האם מישהו פותח את השוק או שמצפים שהוא ייפתח לבד?

**בת ציון גרסטמן, משרד האנרגיה:** אני רוצה לשאול את שגיא על רגולציה למתקנים שלתחושתי היא מורכבת יותר בגלל יכולת השינוע המוגבלת. איך אנחנו יכולים להתאים את הסנדבוקס לתחום שיש בו לא מעט תשתיות כבדות והוא לא מספיק גמיש? ברגע שהוקם המתקן כבר קשה להזיז אותו.

**ורד קריספין, עיריית ת"א:** כשמדברים על רגולציה צריך להסתכל על סביבת הניסוי. אני רוצה לדבר על העיר כסביבת ניסוי המרכזית לניסוי והטמעה של טכנולוגיות אקלים. כשמסתכלים על השדה העירוני אפשר ללמוד המון על הסרת רגולציה. היה עוזר לנו אם המדינה היתה מסתכלת על סביבת הניסוי הייחודית שלנו ותסייע לנו להקל על ביצוע ניסויים. נשמח לשתף פעולה.

**שלומית זוטא, האקדמית ת"א-יפו:** אני רוצה להתייחס לנושא הבשר המתורבת. איפה הרגולציה עומדת בתחום והאם צריך לחכות שה-FDA יזוז או שאפשר ללכת למודל הסינפורי שכבר נתן אישור?

**לאו בקמן, המכון הישראלי לחדשנות:** אחד הדברים שאנחנו חווים הוא שינוי מאזן הכוחות אצל הרגולטורים. כיזם, אין לי טעם להיכנס לשוק הישראלי אם אין לי אופק קדימה. לא מעט לקוחות שלנו צריכים לעבוד מול גופים רבים ואני מציע לחשוב על אופציה של fast check innovation.

**שגיא דגן, רשות החדשנות:** צריך לראות שהסנדבוקס לא מחליף את הרגולציה הקיימת. אחד האתגרים שלנו הוא לזהות מה אסטרטגיית היציאה של הסנדבוקס - הארכה זמנית של ההנמכה הרגולטורית? סגירת הסנדבוקס בעקבות כישלון המיזם? סגירתו בעקבות הצלחת הפיילוט והשתלבות המוצר ברגולציה הקיימת? שינוי הרגולציה בעקבות צבירת ידע לאורך התהליך? הרגולטור צריך לדעת בכניסה לארגז החול מה אסטרטגיית היציאה שלו ואילו נתונים ירצה לקבל כדי שיוכל לצבור ידע ולקבל החלטה. מצד החברה יש את השלב שאחרי הסנדבוקס, נושא הרכש - כאשר חברה משקיעה בשיווק וציוד חלק מההשקעות שלה הן מחקר ופיתוח. קיים מודל שנקרא Innovation & Partnership שפותח באיחוד האירופי. המודל הוא בין גוף ציבורי לפרטי, כאשר הממשלה מלווה כ"שותפה" את כל התהליך עד לשלב הרכש. הגוף הישראלי שמשמש במודל הזה כיום בצורה

הנרחבת ביותר הוא משרד הביטחון. החיסרון בשיטה הזאת הוא שיש למשרד הביטחון אופציית יציאה מיידית בכל אחד משלבי התהליך, מה שעשוי להשאיר את היזם ללא אופציות להמשך. זה בעייתי לחברות שאומרות לנו שהן צריכות לדעת שהדרך תהיה פתוחה גם בהמשך – כמובן שבכפוף לעמידה בשאר התנאים. אם הן לא יקבלו את הוודאות הזאת הן לא יחכו. לגבי סינגפור, התבונה המרכזית שלנו מהרגולציה שהם עשו עם בשר מתורבת היא שלא עשו שם משהו מיוחד. הם פשוט היחידים שהתייחסו לזה ולכן עשו מזה המון רעש. בסוף כולם יתנסו להוראות של ה־FDA.

**מנשה זליכה, יועץ בתחום גזי חממה:** אני רוצה להתייחס למסלול הרגולציה 441 של משרד הכלכלה בשיתוף משרדי ממשלה נוספים. תהליך החדשנות שם מוגדר לסט מסוים של יכולות הגשה אבל אין דיאלוג. עוד לפני הדיאלוג לא ברור מתי יוצא הקול הקורא. הוא יוצא בתזמון קצר וללא התראה מה שלא מאפשר לחברות לגשת ולהתכונן לפרויקטים. אין תהליך מסודר של שאלות ותשובות ומבחינת הזמנים והגדרות עם דדליין לתשובות מהרגולטור ליזמים. זה מקשה על תהליכי חדשנות להגיע לשלב ההטמעה. את הכלי עצמו המדינה יצרה אבל תהליכי העבודה בתוכו לא שקופים, לא פתוחים ולא מאפשרים דיאלוג בתואנה של חוק הגשת מכרזים לפיו אין להעדיף הצעה אחת על פני השניה. מצד שני צריכה להיות אפשרות לאדפטציות ודיאלוג על מנת להנגיש חדשנות. אי אפשר להשוות תהליך של מעבר לנורות לד לבשר מתורבת, בשר מתורבת הוא תהליך מסובך הרבה יותר. הרגולטור לא נגיש ולא מאפשר חזרה. הרבה מהדחיות היו נפתרות בשיחת הבהרה. יש את נושא הניסוח בתוך התוכניות שלפעמים בולם יוזמות.

**אשל ליכמן, Ignite the spark:** השתתפתי בסנדבוקס בליטא אחרי שנכשלתי בהגעה לסנדבוקס מול חברת החשמל. באופן פשוט מילאתי טופס וירטואלי ותוך זמן קצר של 3 וחצי חודשים כבר הייתי אחרי קבלת כל המידע וחתירת ההסכם. הפרויקט הסתיים בהצלחה אחרי חצי שנה בלבד. הקהילה שאני מוביל יצרה דוח שדיבר על כך שבהמון חסמים, נושא ה־KPI (מדדי ביצוע מרכזיים) חסר פה ויכול לקדם תהליכים. ברגע שחברות יימדדו זה יעזור לשכפל הצלחות קיימות ויעזור ליזמים. רשות החדשנות לא מפרסמת את ה־KPI שלה ולכן אנחנו לא יודעים מה התקציב שכדאי לגשת איתו לפיילוט. שימוש ב־KPI יעזור ליזמים וחברות למדוד את עצמן ולצמוח.



**ניר קנטור, התאחדות התעשיינים:** צריך לראות שכל הרגולטורים נמצאים תחת אותה מעטפת ומסכימים על אותם פרויקטים, ובעיקר מדברים באותה שפה. בנוסף יש חשיבות רבה לשמוע את בעלי העניין מהשטח, לעשות היזון חוזר ולקיים דיאלוג עם הממשלה. הנקודה האחרונה היא חשיבות הוודאות הרגולטורית והצורך לוודא שיש עקביות ושרגולטור אחד לא סותר את הרגולציה של גורם אחר.

**צביקה קליר, Tigi:** אני מסכים עם מה שנאמר על האיכות הגבוהה שמקבלים יזמים בייצור הטכנולוגיה ופיילוטים. הקושי הגדול בעיני הוא המעבר מפיילוט מוצלח לחברה גלובלית גדולה. מעבר לאקלים מטרוננו לעזור לתעשיית הקלינטק הישראלית להיות ההייטק הבא. צריך לעודד התקנת מערכות פה בישראל. הרבה פעמים המחסום הוא לא רגולציה אלא שוק קטן שעזרה קטנה מהממשלה תוכל לסייע לחברה להתבסס. בתוכנית להפחתת פליטות יש התייחסות לטכנולוגיה ישראלית חדשנית, כאשר בעבר רשות החדשנות היתה הגורם שהגדיר מהי ואפשר היה לקבל 40 אחוז תמיכה. אמורה לצאת תוכנית חדשה שבה רשות החדשנות לא תהיה מעורבת והחשש הוא שתפחת כמות התמיכה שהמדינה נותנת. זה עלול לפגוע בטכנולוגיה הישראלית ואני מקווה שרשות החדשנות תוכל להמשיך לתמוך בפרויקטים ישראליים.

**מנשה:** בנוגע לנושא ההיזון החוזר – אני יכול להעיד על פרויקט שקיבלנו עליו תשובה רק אחרי שנה וחודשיים. קבועי הזמן לא הגיוניים מבחינה עסקית. הכלי הוא מצוין אבל היישום צריך להשתנות. צריך לשנות את הקול קורא כך שיהיה שיח מתמשך לאורך התהליך, קבלת פידבקים ובחינה של נקודות מחלוקת. הכלים קיימים אבל בצורה שבה משתמשים בהם יש המון מה לשפר.

**מירב אנקורי, התאחדות התעשיינים:** יש אצלנו יוזמה שמתנהלת עם משרדי הממשלה לליווי פרטני רגולטורי ליזמים שנתקלו במכשולים רגולטוריים ובירוקרטיים. אנחנו יושבים עם חברות ומלווים אותן לאורך התהליך ואתם מזמנים לפנות אלינו.

**שגיא:** התייחסות לפרסום היקפי המענקים – נושא הכסף לא צריך להטריד את היזמים בכל הנוגע לבקשות מרשות החדשנות. מבחינת היזם – יש לנו את הכסף שהוא מחפש ושלא ייעצר בגלל החשש הזה, אם הבקשה היא על X כסף שיגישו

עליה. לנושא הסקייל (scale), השוק של החברות הוא לא רק בישראל. נקודת המוצא שלנו היא שהעסק צריך להצליח גם בעולם. מה יגרום לחברה טכנולוגית להיכנס לשוק הישראלי? בעולמות של אנרגיה הסקייל נעשה על בסיס רגולציה כלכלית. אי אפשר לסבסד ולממן לנצח חברות שאין להן כדאיות כלכלית.

**עמית:** בעקבות המלחמה מחירי הסחורות יעלו בעשרות או מאות אחוזים. מה שאמרת מדגים את הפער בין השטח לרגולטור וזאת דוגמה לכך שהרגולטור צריך להתאים את עצמו תוך כדי תנועה למציאות בשטח.

**שגיא:** אני מסתכל לטווח ארוך – אנחנו צריכים להגיע ל־2050 עם אפס פליטות, כלומר ב־2040 לעבוד פוליגז, מה שאומר שב־2030 להיות כבר על הסוס, ו־2030 כידוע זה כבר מחר בבוקר... מוצרים שהיום בניסוי ופיתוח יתחילו ב־2030 לעשות סקייל, ב־2040 יהיו בסקייל מלא ובתקווה שעד 2050 נוכל להחליף את התשתיות הקיימות. המלחמה תסתיים בסופו של יום ובטווח הארוך מחירי האנרגיה יחזרו לרדת. בנק ישראל מוביל במדינה את החשיבה לטווח ארוך בנושא הזה באמצעות מבט על כלכלי.

## צוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית מפגש מספר 3 בנושא הרחבת הביקוש לחדשנות אקלימית בקרב הגופים הרלוונטיים בארץ,

28.4.2022

ד"ר יונתן מנוחין, מוביל הצוות, המכון הישראלי לחדשנות: במפגש היום נדבר על ביקוש והרחבת הביקוש לטכנולוגיה חדשנית בתחום האקלים. הדיון על הרחבת הביקוש לטכנולוגיה חדשנית מתחלק ל-3 רמות: אחת, העברת ידע מדויקת על הצרכים ודרכי הפעולה בין החברות המבוססות לבין היזמים כדי שיפתחו מוצרים מתאימים. השלב השני, בניית מודל הכנסות ראשון לטכנולוגיות שיש בהן צורך מאחר והמון פעמים סטרטאפים נופלים ב"עמק המוות", בתקופה הראשונית עד שיש משקיע גדול או הכנסות גדולות. השלב השלישי הוא ניסיון שיווקי ראשון. הרבה פעמים שומעים יזמים שמספרים על לקוחות פוטנציאליים מחו"ל ששואלים אם המוצר נוסה בישראל. הדיון כאן הוא לא על ה-scale אלא על התחלת הדרך, על הרחבת הביקוש לחדשנות...

כשאנחנו מסתכלים על הקווים הממשלתיים שרלוונטיים בקידום ביקוש, מדובר ב-3 רמות. מיסוי - לדוגמה מס פחמן, תקינה - שזאת נקודת הפתיחה, וחינוך שוק. שלושת הדברים האלה הם ברמות שונות של פעילות, אלו ממדים שונים שאנחנו צריכים להתחשב בהם כאשר אנחנו רוצים לפתח את הביקוש.

**מציג אורח: יובל לסטר, סמנכ"ל בכיר תכנון מדיניות ואסטרטגיה, המשרד להגנת הסביבה**

**יובל לסטר, המשרד להגנת הסביבה** - אני אדבר על איך בממשלה אנחנו תופסים את התפקיד שלנו בהרחבה של היצע והביקוש ובעיקר איך אנחנו מתערבים כדי לתקן את כשל השוק. כשאנחנו מתסכלים על צד הביקוש, האתגר המרכזי שלנו הוא לסדר את השוק הישראלי ולהפוך אותו לשוק משוכלל שיפנים את העלויות החיצוניות של פליטת גזי החממה. מאחר ויש כשל שוק ואין היום מחיר לפליטה של גזי חממה, אין תמריץ כלכלי מספיק משמעותי ליזמים, למשקיעים ולשחקנים אחרים בעולם החדשנות להיכנס לעולם הזה, להשקיע ולפתח

טכנולוגיות כדי להתמודד עם אתגר משבר האקלים. התפקיד המרכזי שלנו הוא לתקן את כשלי השוק ואנחנו עושים את זה בשלושה וקטורים מרכזיים.

1. תמחור פחמן – כשל השוק המרכזי הוא לשים תג מחיר על פליטת הפחמן. ביצענו עבודה להערכת נזק פליטת טון פחמן והעלות שהגענו אליה היא מעל 170 שח לפליטת טון פחמן. אנחנו מאמינים שהכלי הזה לא רק שיוביל להפחתה מהירה של פליטות אלא יביא לעליה בביקוש לטכנולוגיות. מחירי הפחמן במדינות אירופה נעים בין 80 ל-100 יורו לטון מה שמניע שוק משמעותי של טכנולוגיות להפחתת פליטות גזי חממה וכך אנחנו רוצים שיהיה גם בישראל.

2. רגולציה – ככל שנגדיר רמות פליטה נוקשות יותר הדבר יכול לייצר תעשייה של טכנולוגיות להפחתת פליטות. החובה לשימוש בטכנולוגיית BAT (Best Available Technology) הוא כלי נוסף שמסייע בקידום חדשנות טכנולוגית סביבתית. יש גם רגולציה שמונעת מהזיהום לקרות מלכתחילה – לדוגמה החיוב בתקן בנייה ירוקה שהעברנו בחודשים האחרונים. התקן החדש מייצר שוק שלם של מוצרי בנייה שמיוצרים בטכנולוגיות חדשניות והרבה טכנולוגיות נוספות יכולות להיגזר מהסטנדרט שהצבנו. דוגמה לרגולציה נוספת שמסייעת להפנמת עלויות חיצוניות היא שימוש במיסים, כפי שנעשה במס החד"פ, שבעקבותיו מתחילות להיווצר טכנולוגיות חדשניות לצמצום הנזק שבשימוש בכלי חד"פ. לסיכום הרכיב הזה – שימוש ואימוץ סטנדרטים סביבתיים מתקדמים על מנת לעודד את הביקוש לחדשנות.

3. קיימות בפיננסים – תפקידנו לוודא שסקטור המשקיעים ידע לאן הולכים כספי ההשקעות שלו באמצעות רגולציה בעולמות הפיננסים. לקדם התחייבות להשקעות מוטות אקלים, מה שיטה ביקוש לטכנולוגיות סביבתיות. כיום אנחנו כבר מקיימים פעילות מול שלוש הרגולטורים הפיננסיים בנושאי גילוי ושיתוף ידע לצורך גיבוש צעדים על ידי הגופים המפקחים. כלי נוסף שאנחנו עובדים עליו הוא יצירת טקסונומיה ישראלית להשקעות ירוקות. מדובר בכלי שמגדיר מהי השקעה ירוקה ומה אינה. אנחנו מקווים שההגדרות יפנו את המשקיעים לאותן טכנולוגיות מתקדמות שיכולות לסייע ביעדי ההפחתה השאפתניים.

לסיכום: מטרתנו היא תיקון כשלי שוק והפנמת עלויות חיצוניות של פליטות גזי חממה על מנת לייצר ביקוש למוצרים שמתמודדים עם משבר האקלים.

**ניר קנטור, התאחדות התעשיינים:** אתייחס למנגנון מס פחמן – מטריד אותנו נושא זליגת הפחמן למדינות שבהן אין מס, מה שיביא לסגירת מפעלים בארץ. גם בנושא היעדר חלופות למנותקים מתשתיות חליפיות למזוט, המדינה צריכה לתמרץ חברות עם טכנולוגיות חליפיות למזוט ולסייע לתעשייה להתחבר אליהם. חסמים בירוקרטיים – צריכים One Stop Shop לעסקים ושהממשלה תדבר בקול אחד להסרת חסמים עבור תעשייה ירוקה. לגבי תקן בנייה ירוקה – מאמינים בתקן למוצרים ירוקים. האם המשרד להגנת הסביבה יצטרף חזרה למינהלת תו ירוק לקידום תקן כזה?

**יובל:** בימים הקרובים נגייס במשרד תקן לראש אגף בנייה ירוקה ותקינה וניכנס חזק לנושא התקינה הירוקה כמנוע ליצירת ביקוש.

**עדי סלע ימיני, clariter:** אחד הדברים שאנחנו רואים בעבודה שלנו בחו"ל הוא שוק הפחמן הוולונטרי שצומח שם. לקראת יישום מס פחמן בישראל, מה הממשלה מתכוונת לעשות כעידוד ליצירת שוק פחמן וולונטרי שיתרום לקיבוע פחמן בישראל? איפה אנחנו רואים את הגזר והתמריצים ולא רק את המקל?

**אירית פידל, Fidelity Energy Consulting:** איך יכול להיות שיש בישראל תקינה שמחייבת התקנת דוד שמש החל משנות ה-70 (בלי זה לא ניתן לקבל טופס 4) והיא לא חלה על התעשייה כחובה? אם תהיה תקינה מחייבת לשוק הציבורי והתעשייתי להתייחס לשמש כמקור האנרגיה העיקרי חלק גדול מהפליטות יימנע.

**שלי דביר, נשיאות המגזר העסקי:** איך אפשר לרתום את כספי המגזר העסקי ולהכפיל את כספי התמיכות הממשלתיות? איך אפשר לתמרץ את המגזר העסקי להפנות משאבים לחדשנות ישראלית תומכת סביבה? א. שהתעשייה הישראלית תהווה בטא סייט לחדשנות ישראלית. ב. כסף שהוא איננו פילנטרופי בתור מאצ' לכסף ממשלתי. מציעה למצוא כלי מלמעלה שיכול לעודד את המגזר העסקי לעודד הזרמת כסף לשוק הזה. אג"ח סביבתי אולי? קוראת לקידום מנגנון סחר בפליטות בשת"פ בין המגזר העסקי לממשלה (כמו בדרום אפריקה).

**צביקה קליר, Tigi:** מציע שהתמיכה שהמדינה תיתן למפעלים שלא יכולים לעבור לתחליף מזוט תהיה בדמות חיבור עם טכנולוגיות מתקדמות קיימות

בשוק הישראלי. זה מצב של Win-Win – תומך בתעשייה הישראלית החדשנית ומזרים אליה כספים.

**נחי ברוט, Terra:** אם מקימים זירת סחר פחמן מקומית – כדאי שתפעל בהתאם לסטנדרטים בינלאומיים (תוך ולידציה של מכון מחקר מקומי) ותתקשר עם הזירות בחו"ל. בנוסף, יש לשקול למסות את הפחמן לפי טביעת רגל פחמנית ולא לפי צריכת דלקים. ככה מקבלים הסתכלות מלאה על הפחמן הנפלט לאטמוספירה.

**אבי ברנמילר, ברנמילר אנרג'י:** כמה נקודות: 1. אם הוחלט שיש דלקים שאנחנו רוצים להשתמש בהם כתחליף למזוט, גז או סולארי, המדינה צריכה לאפשר לתעשיין להשתמש בדלקים ובטכנולוגיות האלה בצורה אמינה. 2. חשוב שיהיה מימון לשלב "עמק המוות" בתמיכת הממשלה עד להבשלת המוצר ליציאה לשוק. 3. צריך בהירות בנושא מס הפחמן. השוק צריך ודאות שזה יקרה ומתי, ואז התעשייה המקומית תשתמש בטכנולוגיות חדשניות כי היא תדע שיש החזר להשקעה. יש חשיבות לפיילוטס מקומיים – מה שלא עובד בארץ קשה להציג בחו"ל.

**ירון בן נון, נוסטרומו:** צריך לשים דגש על ניהול הביקושים בשוק החשמל. שרשרת הייצור יכולה להשתנות אם הלקוח יכול לנהל את הביקושים מלמטה למעלה. רשות החשמל עדיין לא מקבלת ומתעדפת את הטכנולוגיה שאנחנו וחברות אחרות מציעות בתחום ניהול הביקושים מכיוון הצרכן. העולם כבר התגייס לרכישת מערכות אגירה עם ניהול ביקושים, ישראל הצטרפה לזה רק לאחרונה, אבל רשות החשמל עדיין לא שם. אף אחד לא מתקצב ומתמחר את השווי האמיתי לרשת החשמל.

**פרופ' שלומית זוטא, האקדמית ת"א ייפו:** מה המכניזם של הסטת ההשקעות על ידי חברות לאפיקים ירוקים? כחברה בוועדות השקעות של גופים אני תוהה מה הכלים לביצוע מהלך כזה? למה זה לוקח עד 2050?

**יובל:** לגבי קיימות בפיננסים, הכוונה היא לייצר מסלול מחייב למעבר להשקעות שמוותאמות ליעדי האקלים של האיחוד האירופי. מדובר בתהליך הדרגתי ופורטפוליו לא משתנה ביום אחד ולכן נותנים זמן עד 2050. מתחילים בטקסונומיה של ההשקעות, עוברים לחובות גילוי – אלה נותנים את הסינגל לשוק ולאחר מכן המטרה שלנו תהיה לעבור למסלולים מחייבים. מסכים עם

הדברים של אבי ועם הגישה שלו בנוגע לחשש מזליגת הפחמן. אהבתי את רעיון השימוש בתמיכות המדינה בעסקים באמצעות הפניה לטכנולוגיות ישראליות קיימות. לגבי חיוב תקנות תרמו־סולריות במגזר הציבורי והתעשייתי, אנחנו מקדמים במשרד תקנות לפנלים סולריים על מבנים חדשים.

**מנשה זליכה, יועץ בתחום גזי חממה:** האם יהיה קישור לתמחור האירופי ומה יהיה מעכשיו? לגבי טרמינולוגיה הקשורה לרשת החשמל – לא הייתי קורא לזה פנלים סולריים אלא פתרונות סולריים כדי לא לצמצם את טווח הפתרונות הקיימים. לגבי זירת סחר פחמן – אפשר לעשות מנגנון סחר מקומי עם קשר לזירות בחו"ל. בנוגע לאגירה – יחד עם עליה של 400% בעלות הליתיום אתגר האגירה הופך להיות קשה יותר. מדינת ישראל שנסמכת על סולרי נמצאת במצב קשה אך אפשרי להגיע ל-40% מתחדשות כולל סוללות. עלויות נוספות והגעה ל-80%-100% יחייב שימוש בטכנולוגיות חדשות שלא נמצא כעת. המשרד חייב יחד עם משרדים אחרים לפתח יכולת בדיקת פחמן שלא תחת קבלני משנה אלא ידע גנרי פנימי – דבר שלא נמצא כיום. חייבים One Stop Shop לעסקים. הממשלה צריכה לספק מתווים באשר לאיך להגיע ולהיות BAT – לא ברור איך מגיעים לשם, וחייבים לשתף בגיבוש מתווה פחמן גם גורמים פרטיים מקצועיים ולא רק ממשלה ויועציה/מקורבים.

**צביקה:** יש הרבה יותר חדשנות ישראלית בחום ופתרונות אחרים שאינם פנלים שמיוצרים בסין

**לירן דור, בוסון אנרגיה:** נדרשת הסתכלות הוליסטית – אי אפשר להסתכל רק על סולרי אלא גם על תחומים אחרים כמו לדוגמה שוק הפסולת. אפשר להפוך את המטרד למשאב ופתרונות כאלה יכולים לסייע גם כמקור אנרגיה לתחום התחבורה. שוק הפסולת – אפשר להתחיל את ייצור האנרגיה מלמטה למעלה כדי לחסוך את נושא הלוגיסטיקה. חבל לי שהפרויקטים שלנו קורים באירופה ולא בארץ. סוגיית זליגת פחמן אכן מהותית עבור התעשייה המקומית ולכן חייבת לקבל ביטוי בכל מתווה תמחור פחמן שייקבע.

**עדי:** יש המון טכנולוגיות חדשניות בשוק הפסולת שאפשר להטמיע בשוק הישראלי, אך אין לזה כאן פיתוח. הבעיות: אין אכיפה והולכים לפי היררכיית הפסולת בניהול הטיפול פסולת. ישראל צריכה לעודד צריכה של מוצרים ממוחזרים. נשמח לסייע בידע לגבי שימוש בחומרים ממוחזרים.

**ניר:** החשש מזליגת פחמן ממשי. אנחנו לא מאמינים ביכולת היישום של הממשלה – הדוגמה היא המקרה של הגז. למרות הבטחות עדיין לא התקבלו מענקים ותמריצים שהובטחו מהממשלה לטובת התייעלות אנרגטית. כשנראה יישום יהיה לנו קל יותר לקבל את המיסוי.

**שלומית:** לגבי המשקיעים המוסדיים – האם בהשקעות ESG התכוונת לכאלה שנעשות אחרי הטקסונומיה או השקעות בסטארטאפים?

**ירון:** אין כיום תוכנית לעידוד אגירה בישראל. כיום יש תוכנית של צימוד של שדות סולאריים לסוללות אגירה לטובת ייצוב הרשת. הבעיה – הצמידות הגאוגרפית היא תנאי. רשות החשמל צריכה לומר: ניתן לעשות מניה מסונכרנת בין לקוח אגירה לבין יצרן סולרי, לכל אחד מהם יש מונה ובכך נפתח שוק חדש של אגירה. יש לאפשר הסכם קניה ומכירה של חשמל בין שני גופים שאין ביניהם צימוד גאוגרפי. רשת החשמל צריכה להיות כה שיותר מגוונת, עם מגוון טכנולוגיות. כיום רשת החשמל חסרה נתונים, מה שמקשה על ניתוח בזמן אמת ומתן תגובה למצבי קיצון. האם במרכזים מישוה מתעדף טכנולוגיה שלא מזיקה לקרקע? התוכנית של המדינה לבנות תחנות גז נוספות לא מסתדרת עם העלויות הנלוות וההשלכות הצפויות. אם מפריטים את שוק החשמל צריך לתת משקל גדול יותר לאגירת אנרגיה, שיכולה להוכיח את עצמה ברוב ימות השנה. גז נותן מענה נקודתי למצבי קיצון אבל יש פתרונות שיתנו מענה מאוזן הרבה יותר טוב ויאפשרו שליטה מרבית בניהול צריכת וייצור החשמל.

**אירית:** אפשר להשתמש בשמש הן לצורך חימום והן לצורך חשמל. על מנת שתעשייה תוכל למקסם את השטח שבידיה לטובת שימוש באנרגיית השמש בצורה האידיאלית היא צריכה לקבל נתונים על איזו טכנולוגיה מתאימה לה. ואז מפעל שצריך את אנרגיית השמש על מנת לחמם וכחות על מנת לייצר חשמל ידע איזה טכנולוגיה להציב על הגג. יש לתעדף תקינה שנותנת תיעודף לשמש כמקור לחימום מים/ייצור חשמל ואת השאר להשלים ממקורות אחרים.

**יובל:** לגבי שוק הפסולת – בהחלט צריך להתמודד עם התחום הזה כשמדברים על מעבר לאיפוס פליטות. אנחנו מקדמים כיום תקנות מחייבות לטיפול בפסולת אורגנית – מה שמקדם את הביקוש בתחום. לפי היעדים עד שנת 2030 המדינה תטפל בכל הפסולת האורגנית. מיסוי פחמן – בשום מקום בעולם לא חיכו ליישום. מלא לפני המיסוי ואם נחכה עד שהכל יסתדר לא נצליח לעולם לעמוד ביעדים.



לסיכום הצעדים שלנו להגברת הביקוש: שימוש בכלים כלכליים לתיקון כשל השוק, שימוש בסטנדרטים של רגולציה ואינפורמציה, השקעות אחראיות והסטה של השקעות, בחינה כיצד המגזר הממשלתי יכול לרכוש טכנולוגיות ישראליות תומכות אקלים.

**ד"ר גדעון פרידמן, משרד האנרגיה:** מס פחמן – המשרד תומך במתווה הקיים. נצטרך לדאוג לתעשיינים שאינם יכולים להתחבר לתשתית הקיימת ואני תומך בפיצוי בכיוון שדוחף לאנרגיה נקיה ולא לפתרונות כמו סולר. לעניין האגירה – הפתרון שירון הציע מוצלח וברור שלפתרונות אגירה יש יתרון עצום ועדיין כנראה זה לא כלכלי במחירי האגירה הנוכחי אבל אנחנו מתקדמים לכיוון הזה. אנחנו בדרך למנגנונים שיתמרו אגירה וברשות החשמל קיימת מחשבה לתמחר תעריפים שונים בהתאם לפתרונות הקיימים. בעניין חימום מים סולארי – זה קשה ועד היום היה לעיתים לא כלכלי. אם כי חברת Tigi מוכיחה שיש מקרים שזה עובד.

**דפנה אבירם-ניצן, מובילת הצוות, המכון הישראלי לדמוקרטיה:** האם לדעתך מיסוי הפחמן יגביר את הכדאיות הכלכלית באגירה?

**גדעון:** ברגע שהמס ייכנס יהיה קל יותר לעדכן אותו תוך זמן מה ואז המהלך יהפוך להיות גיים צ'יינג'ר. מס הפחמן באמת יעזור. מהלך שינוי התערו"ז שמבוצע כרגע יסייע להסדרת תחום האגירה.

**מנשה:** הדבר הפשוט ביותר שהממשלה יכולה לעשות כרגע הוא לתת תאריכים לקולות קוראים על מנת שיהיה לנו סדר עבודה ברור וסדור, בדגש על קולות קוראים 441, שאין להם תאריך מוגדר. כיום קולות קוראים של 441 יוצאים חודש לפני זה לא מספיק זמן ליזמים להתארגן. כמו במכרזי חלוץ שם יודעים מראש מתי יוצאים הקולות קוראים וניתן להיערך לכך מראש. בנוסף, צריך שיהיה מטעם הממשלה איש מקצוע מבפנים (לא רק ייעוץ חיצוני), שמבין את המתודולוגיות ויכול לסייע בהכנת הקולות הקוראים.

**דפנה:** הדיונים האלה חשובים ומציפים את הזווית של היזמים בשטח. נתרגם אותם לסט חסמים והמלצות להסרתם, אשר יוצגו לכם לפני הכנס ויוצגו גם לצוות מנכ"ל משרד רוה"מ, בשאיפה שהתובנות שמוצפות פה יתורגמו לצעדים בשטח שיקלו על היזמים. תודה לכולכם על ההשתתפות בדיונים.

## צוות לקידום מדיניות תומכת חדשנות אקלימית מפגש מספר 4 בנושא הצגת מתווה למדיניות ממשלתית לקידום חדשנות אקלימית, 23.5.2022

### מצגת חסמים ופתרונות – הוצגה על ידי דפנה אבירס־ניצן

בפתח הדיון הציגה דפנה מצגת שריכזה את כלל החסמים והפתרונות שהציפו יזמי האקלים במהלך דיוני הצוות. חברי הצוות הוזמנו להעיר ולהאיר, כדי להבטיח שעמדותיהם מיוצגות בצורה מדויקת ושאינן סוגיות מהותיות שנשמטו.

### מצגת יצירת אקוסיסטם תומך חדשנות אקלימית – הוצגה על ידי ד"ר יונתן מנוחין

על בסיס התובנות שהציפו חברי הצוות, הציג יונתן את התוכנית הסדורה שהכין המכון הישראלי לחדשנות, ליצירת אקוסיסטם תומך חדשנות.

### דיון פתוח:

#### ניר קנטור, התאחדות התעשיינים:

(1) יש לתת ביטוי יותר חד וחזק לחסם הרגולטורי, לחוסר התיאום הבינמשרדי, להסדרה הנדרשת בין משרדים באמצעות שת"פ ביניהם. זה חסם יותר משמעותי מהתקציבים וכלי הסיוע. רצוי שכל פעילות התיאום וההסדרה תרוכז תחת משרד רה"מ.

(2) מס פחמן – נדרש מנגנון פיצוי על הפגיעה בכושר התחרות, זאת עד שיהיה מס גבולות.

(3) הנקודה של BAT חשובה ביותר – לא קל להיות מוגדר כ־BAT, נדרש סיוע של משרד החוץ והגנה"ס.

(4) שימוש במשאבים – יש למצוא מנופים למימון. קרן שמירת הנקיון מתאימה יותר לעולם הפסולת מאשר קרן העושר.

(5) מסכים שיש ללמוד מסיפורי הצלחה ולהעתיק מודלים מוצלחים מחו"ל.

**בת ציון גרסטמן, משרד האנרגיה:** כל ההמלצות מבורכות, מאחר ומדובר בטכנולוגיות חדשות יש חשיבות שמשרד רה"מ ירכז ויתכלל, אבל יש לרכז את היכולות היכן שיש סמכות. ברשות הרגולציה החדשה אין מספיק הכשרה. חסרה השפה של רגולציה מאפשרת שמקדמת חדשנות – היא לא קיימת מספיק בשטח ונדרשת לכך הכשרה. באנגליה ובריטניה יש קרן לחדשנות של רגולטורים שרוצים להציע רגולציות חדשות. יש לבחון גם את החסמים עימם מתמודדים הרגולטורים. בהיעדר משאבים וכלים – כיצד יצליח?

**נמרוד לוי, ICL:** חשוב שיהיו לגוף המתכלל גם סמכויות. נדרש מנגנון של תיאום ותכלול העבודה המשותפת

**דפנה אבירם-ניצן, המכון הישראלי לדמוקרטיה:** יש חשיבות רבה לוודאות רגולטורית ולתיאום בין הרגולטורים. אם זה יוסדר הכסף כבר יגיע מהמשקיעים. חשוב שגם במסמך המתכלל של ד"ר יונתן מנוחין תופיע ההמלצה לגוף מתכלל.

**ד"ר יונתן מנוחין, המכון הישראלי לחדשנות:** גוף אחד שמתכלל מטעם הממשלה יכול לייצר חוסר שיתוף פעולה מצד משרדי ממשלה אחרים ולכן צריך לבנות מנגנון של תיאום תכלול ועבודה משותפת מאשר גוף חזק וריכוזי.

**נמרוד:** אם יש לו סמכויות אתה נותן לו בשר.

**יונתן:** נושא החדשנות האלקימית נמצא באחריות כמה משרדים ואני חושש שלא יעזור לרכז את זה במשרד אחד.

**דפנה:** הגוף צריך להיות מתכלל, מתאם, מגשר על מחלוקות ולא לקחת סמכויות מאף משרד. הגוף הזה לא יכול להיות במקום לדוגמה המשרד להגנת הסביבה ששם אנשי המקצוע שמבינים בתחום אבל יכול להיכנס במקום שבו צריך תיאום בין רגולציות סותרות, כשצריך שיתוף פעולה. צריך גורם מתכלל שיכול להיות "אבא".

**ניר קנטור:** זה לא מחליף את המשרדים. מישהו צריך להכריע במצב שבו אין הכרעה כדי שהיזם לא ילך הביתה חסר מענה. ללא ודאות רגולטורית אין משמעות למימון. ללא ודאות אין ליזם לאן להתקדם.

**אבי ברנמילר, ברנמילר אנרג'י:** אני לא חושב שמשרד רוה"מ צריך להחליט במקום משרד מקצועי אלא לסייע לו לקבל החלטה. אי קבלת החלטה גרועה יותר מתשובה שלילית. צריך משרד שיגרום למשרדים לקבל החלטות.

**יונתן:** שינויים לא קורים אם אין מישהו שרואה את התמונה הכללית.

**דפנה:** אם תהיה ודאות רגולטורית ותיאום בין משרדי, משקיעים ידעו להגיע.

**מנשה זליכה, יועץ בתחום גזי חממה:** חסרה תובנה מרכזית של לוחות זמנים ברורים גם לגבי פרסומים ופעולות וגם לגבי תגובות הממשלה. זה גורם למסמוס היכולת לקידום פרויקטים.

**עדי סלע ימיני, Clariter:** במצגת הראשונה שהציגה דפנה, בהצעה להטמיע כלכלה מעגלית בעולם הפסולת, חשוב לציין שהמטרה היא לעודד סגירת מעגלים ויצירת **מוצרים** כעדיפות ראשונה לפני שימוש לאנרגיה/הטמנה. כלומר, לוודא כי היררכיית הפסולת הברורה (שמופיעה באסטרטגיה הממשלתית) תיושם ותתומרץ בשוק. מאחר ועולם המיחזור המכני והכימי הן הדרכים העיקריות לייצר מוצרים, את הדוגמה הייתי מתאימה גם כן להעדפה הזו – עידוד אקטיבי של מיחזור מכני/כימי ורק אז לאפשר השבה לאנרגיה והטמנה. בנוסף, נגעתם בנושא הכלכלה המעגלית. צריך לראות איך לא רק לוקחים אסטרטגיה של טיפול בפסולת אלא איך מצמידים למציאות, איך שרשרת האספקה בישראל היא שקודם כל ממחזרים, אחר כך השבה לאנרגיה ורק אז הטמנה. בתיאוריה זה נשמע נהדר אבל בשטח זה מורכב יותר. אני ממליצה שכשנותנים דוגמאות, לתת כאלה שתומכות בכלכלה מעגלית והשבה של מוצרים לסגירת מעגל.

**דפנה:** היום אין מי שמפקח?

**עדי:** יש דיבור תיאורטי ותמריצים למתקני מיון. צריך לוודא עידוד של מתקני מיחזור לפני שקופצים לפתרונות נוספים.

**אסתי דואק, נוסטרומו:** בהמשך לבת ציון, התחושה מצידנו שיש הקשבה אבל היינו שמחים לקבל פידבק מהרגולטור מה חסר לו בשיח מולו. אם היינו מקבלים יותר הכוונה היינו מביאים לקידום של דברים.

**אופיר בן נון שטיינברג, נוסטרומו:** לגבי גוף מתכלל - חשוב שיהיה עם הרבה סמכויות. רוצים לעזור לנו אבל אנחנו נופלים בין הכיסאות בין המשרדים. לגבי תמיכה של הממשלה - תסתכלו מה קורה באירופה ובקליפורניה, רמת ההלוואות והמענקים לטכנולוגיות פורצות דרך שם לא דומה למה שקורה בארץ. אם אנחנו סטארטאפ ניישן אנחנו צריכים להוביל בזה. נשמח להרחיב על סוגי הלוואות ומענקים. לדוגמה לבניינים פדרליים בארצות הברית אתה יכול לקבל הלוואה ל־20 שנה כמעט בלי ריבית. אנחנו לא מבקשים שיתנו לנו כסף, יש דרכים לתת הלוואות בצורה חכמה, שיחזרו בסוף למשלמי המיסים אבל גם יסייעו בפתרון משבר האקלים.

**דפנה:** אנחנו שומעים את הקולות מהשטח ולא יכולים להתעלם מזה שאלו הדברים שתוקעים אותם. צריך לבנות את הפתרונות באמצעות הסרת חסמים ובד בבד יצירת אקוסיסטם תומך חדשנות אקלימית.

**אופיר:** בנוגע לחשיבות האמיתית שיש ביצוא המוצרים צריך לזכור שעניי עירך קודמים. יש פתרונות ואם יתנו לנו את הכלים, הם יכולים להביא אותנו קרוב יותר ליעדים שהתחייבנו אליהם. אנחנו מתקבלים בזרי דפנה במדינות אחרות אבל צריכים את הסיוע פה אצלנו בארץ. זה אומר למשל POC - פטור ממכרז על פיילוטם ברגע שטכנולוגיה מוכחת, זה אלמנט חשוב מאוד על מנת שנוכל להביא את הפתרונות פה אצלנו ולא לרעות בשדות זרים. כאשר אין לנו ברירה והתוכניות העסקיות שלנו נתמכות רק בשדות זרים אז אנחנו לצערי רק שם.

הנושא של פטור ממכרז על פיילוט חוזר בכל אחד מהתחומים שאנחנו סוקרים במסגרת קהילות החדשנות שלנו. המשמעות של זה היא שאין תמריץ לשבת ולהשקיע. מינהל הרכש הממשלתי טוען שהוא מצא פתרון אבל לא למדתי את זה לעומק, אשב איתם בימים הקרובים ואלמד את הנושא.

## נספח 1

### תוכנית ההלוואה של ממשלת ארצות הברית לטכנולוגיות אנרגיה חדשניות<sup>1</sup>

המשרד לתוכניות הלוואה (Loan Programs Offices — LPO) במחלקת האנרגיה האמריקאית אמון על מתן הלוואות וערבויות עבור יזמים בתחום חדשנות האקלים. סיוע זה נועד להסיר חסם מרכזי העומד לפני טכנולוגיות אנרגיה חדשניות – קושי בגיוס מימון פרטי בשלבים הראשונים של הפרישה המסחרית של הטכנולוגיה, הנובע מהיעדר נכונות מצד משקיעים פרטיים לקבל על עצמם את הסיכון בהטמעה של טכנולוגיה חדשה בטרם יש לה היסטוריה מוכחת של פעילות מסחרית (כאמור, שלבים אלה מכונים "עמק המוות").<sup>2</sup> לפיכך המטרה המרכזית שמנחה את LPO היא "בניית גשר לבנקאביליות" ("Building a bridge to bankability"),<sup>3</sup> קרי סיוע לטכנולוגיות אנרגיה חדשניות לעבור משלב הפיתוח והפיילוט לשלב של הבשלה לפעילות מסחרית, ובכך לעבור בהצלחה את "עמק המוות" (תרשים 1 להלן).

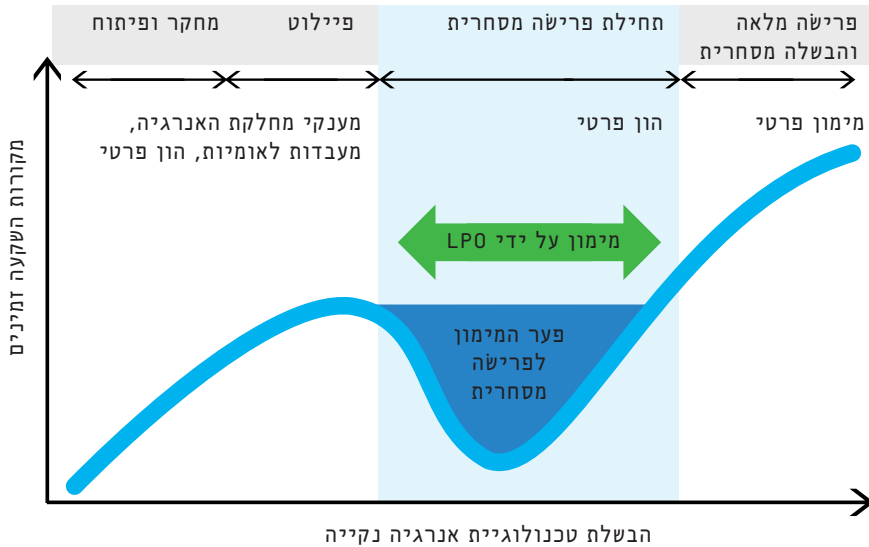
1 סקירה זו מבוססת על האתר של LPO. להרחבה ראו גם את הקול קורא המקיף של LPO.

2 להרחבה על הקשיים הנוגעים למימון טכנולוגיות אקלים ראו, למשל, Bryson Wiese, "The Challenges of Scaling Climate Tech," *GreenBiz*, May 11, 2022

3 פרויקט מוגדר בנקאבילי כאשר משקיעים מוכנים לממן אותו.

**תרשים 1**

**התפקיד של LPO בהליך המימון של טכנולוגיות אנרגיה חדשניות**



מקור: האתר הרשמי של LPO.

בהתאם, LPO מפעיל מאז שנת 2007 תוכנית לערבות מדינה להלוואות עבור פיתוח טכנולוגיות אנרגיה חדשניות (Innovative Energy Loan Guarantee Program)<sup>4</sup>, ובפרט עבור פרויקטים בארצות הברית שמשתמשים בטכנולוגיה חדשנית על מנת לצמצם, למנוע או לבודד פליטות של גזי חממה. תוכנית זו פועלת מכוח סעיף 17 של חוק מדיניות האנרגיה משנת 2005, ומתוקצבת בסך

4 יש לציין ש-LPO מפעיל שתי תוכניות נוספות: תוכנית הלוואה לייצור רכבים או חלקים לרכב שהם יעילים בצריכת הדלק (Advanced Technology Vehicles Manufacturing Loan Program), וכן תוכנית הלוואה לאנרגיה שבטי (Tribal Energy Loan Guarantee Program).

של 3-4.5 מיליארד דולרים<sup>5</sup> עבור ערבות מדינה להלוואות. נוסף על כך LPO מתוקצב ב־8.5 מיליארד דולרים עבור פרויקטים של אנרגיה חדשנית שעוסקים בתחום אנרגיית המאובנים (למשל פיתוח של מערכות כוח דלות פחמן), וכן ב־10.9 מיליארד דולרים עבור פרויקטים שעוסקים בתחום האנרגיה הגרעינית. עד היום השקיע LPO מעל ל־35 מיליארד דולרים בפרויקטים. במסגרת התוכנית LPO מציע ללווים את השירותים האלה:

- גישה להון (Debt Capital).
- מימון גמיש ומותאם אישית: LPO יכול להיות מממן יחיד, אך הוא יכול גם להלוות בשיתוף עם משקיע פרטי, או לחלופין להיות ערב למימון הפרטי.
- שותפות בתהליך: השותפות מתבטאת כבר בשלב הראשוני של פיתוח הפרויקט עוד לפני ההשקעה, וכן מרגע אישור ההלוואה מובטח ליווי לאורך כל תקופת ההלוואה.
- ניסיון מקצועי: LPO מעמיד לרשות הלווים צוות של מומחים פיננסיים, טכנולוגיים, משפטיים וסביבתיים.

## קריטריונים לזנאות

- על הפרויקט להשתמש בטכנולוגיה חדשה או משופרת במידה ניכרת בהשוואה ל"טכנולוגיה המסחרית" שבשימוש בארצות הברית. טכנולוגיה חדשה או משופרת במידה ניכרת מוגדרת כטכנולוגיה שעוסקת בייצור, בצריכה או בתעבורה של אנרגיה ושכוללת שיפור בערך או בפיריון ביחס לטכנולוגיה מסחרית (ההגדרה כוללת מגוון של קטגוריות, למשל פרויקטים ללכידת פחמן, ייצור יעיל של חשמל, ציוד לשליטה בזיהום, ועוד). טכנולוגיה מסחרית מוגדרת כטכנולוגיה שנמצאת בשימוש כללי בשוק האמריקאי, כלומר שהיא מיושמת בשלושה או יותר מתקנים פעילים לטובת ייעוד כללי זהה לטכנולוגיה החדשה המוצעת.
- על הפרויקט להיות ממוקם בארצות הברית.
- על הפרויקט למנוע, לצמצם או לבודד פליטות של גזי חממה.
- על הפרויקט להראות סיכוי סביר להחזרת ההשקעה.

5 באתר LPO מופיע במקום אחד הסכום 3 מיליארד דולרים, ובמקום אחר 4.5 מיליארד דולרים בהקשר לתוכנית הנ"ל.



## שלבי תהליך הגשת הבקשה

להלן פירוט של תהליך הגשת הבקשה לתוכנית (תרשים 2 מציג את התהליך באופן סכמטי). יש לציין שהתהליך בכללותו אינו תחום במסגרת זמן ספציפית – מסגרת הזמן משתנה ותלויה במידת המוכנות והמורכבות של הפרויקט.

### שלב 1 – ייעוץ לפני הגשת הבקשה:

מועמדים פוטנציאליים מוזמנים לפנות ל-LPO ללא עלות וללא התחייבות עבור ייעוץ. במסגרת הפנייה הראשונית המועמדים יכולים להיוועץ על הפרויקט המוצע וללמוד על התהליך לפני הגשת הבקשה הרשמית.

### שלב 2 – תהליך הגשת הבקשה הרשמית:

חלק 1: LPO מעריך את הפרויקט ואת הזכאות הבסיסית למימון מבחינת חדשנות וחישוב פליטת גזי חממה במסגרת זמן של 60 ימים. לצורך חישוב פליטות גזי חממה על המועמד למלא טופס אקסל ייעודי.

חלק 2: LPO מבצע הערכה נוספת הכוללת בין היתר: הקצאת סיכונים, אמינות אשראי (creditworthiness), רלוונטיות טכנית, גישה טכנולוגית, תוכנית עבודה ובחינה של סוגיות משפטיות, סביבתיות ורגולטוריות.

### שלב 3 – בדיקת נאותות ומשא ומתן:

LPO עורך בדיקת נאותות פיננסית, משפטית וסביבתית אגב שימוש ביועצים חיצוניים. כמו כן נעשית בחינה באשר להיענות של הפרויקט לחוקי סביבה פדרליים. LPO מנסח את תנאי ההסכם ועורך עם המועמד משא ומתן על התנאים.

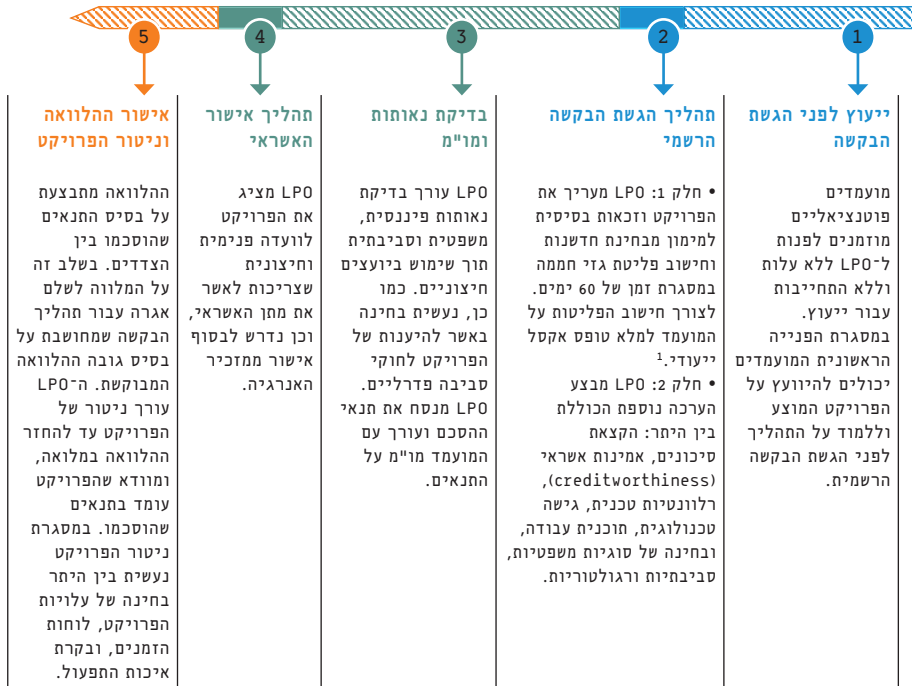
### שלב 4 – תהליך אישור האשראי:

LPO מציג את הפרויקט לוועדה פנימית וחינונית שצריכות לאשר את מתן האשראי, וכן נדרש לבסוף אישור ממזכיר האנרגיה.

### שלב 5 – אישור ההלוואה וניטור הפרויקט:

ההלוואה מתבצעת על בסיס התנאים שהוסכמו בין הצדדים. בשלב זה על המלווה לשלם אגרה עבור תהליך הבקשה שמחושבת על בסיס גובה ההלוואה המבוקשת. LPO עורך ניטור של הפרויקט עד להחזר ההלוואה במלואה, ומוודא שהפרויקט עומד בתנאים שהוסכמו. במסגרת ניטור הפרויקט נעשית בין היתר בחינה של עלויות הפרויקט ולוחות הזמנים, ובקרת איכות התפעול.

## תרשים 2 תהליך הגשת הבקשה ל-LPO



1 ראו קובץ האקסל על פליטות גזי חממה Summary Greenhouse Gas Emissions, Loan Programs Office, Data Worksheet, January 2015

- תזמון הנחות יותר לשינויים. אורך השלבים משתנה מאוד, בהתאם למורכבות הפרויקט והמוכנות.
- תזמון הנחות פחות לשינויים. התזמון לשלבים אלה קבוע ברובו מראש עם לוחות זמנים ממוקדים.

מקור: האתר הרשמי של LPO.

## נספח ג ניהול הביקושים - נייר עמדה חברת נוסטרומו



נייר עמדה בנושא

**הצורך בניהול ביקושים ויצירת תנאים כלכליים לאגירה מאחורי המונה בישראל**

מאי 2022

על מנת לאפשר את המעבר לאנרגיות מתחדשות, לרבות עמידה ביעדי הממשלה (30% ייצור מאנרגיות מתחדשות עד 2030), יש לטפל גם בנושא הביקושים, כחלק אינטגרלי מתכנון רשת החשמל יציבה. אגירת אנרגיה מאחורי המונה היא הכלי האפקטיבי ביותר לכך. בנייר עמדה זה נסקור צעדים אופרטיביים הניתנים ליישום מידי שיובילו ליצירת "כלכלת אגירה" שתעודד צרכנים גדולים (מסחריים ותעשייתיים) להתקין אגירה מאחורי המונה ולתרום לייצוב רשת החשמל. **האמור להלן מקבל משנה דחיפות כפתרון אפשרי לבעיית הספקת החשמל בגוש דן (אלטרנטיבה לתחנת רידינג) והעלייה הצפויה בדרישות חשמל לטעינת רכבים חשמליים.**

**ניהול הצד הביקוש ואגירה מאחורי המונה בישראל** - ניהול הביקושים הולך ותופס תאוצה בעולם ככלי, שבלי הפיתוח שלו, לא תוכל אף רשת להעמיק את המעבר לאנרגיות מתחדשות. הוא מהווה חלק אינטגרלי בתכנון משק החשמל בשווקים מובילים, ודגמת קליפורניה. ניהול ביקושים מאפשר לא רק לאזן את הרשת אלא גם לחסוך בתשתיות, בכל המקטעים (ייצור, הולכה וחלוקה). בניגוד לניהול ביקושים באמצעים וולונטריים למספר אירועים מוגבל (כגון כלי DR), אגירה מאחורי המונה היא כלי הניהול האפקטיבי והאמין ביותר לניהול ביקושים, מאחר והפעלתו אינה דורשת שינוי התנהגותי/תפעולי של הצרכן, מאפשרת השלכות חוזרות ונשנות ולמעשה משנה את פרופיל הצריכה של הלוקוח לתמיד. לכן מדינות רבות בארה"ב מעודדות צרכנים להתקין אגירה.

**כלכלת אגירה מאחורי המונה** - על בסיס עבודות שנעשו, לאגירה מאחורי המונה ערך כלכלי גבוה עבור רשת החשמל. לעומת זאת, התקבולים לצרכן שרוצה להשקיע בתשתית נמוכים וכן התשואה, וכתוצאה מכך אין השקעות בתחום זה נכון להיום. כדי שלבעלי נכסים יהיה עניין כלכלי להתקין אגירה מאחורי המונה, דרושה הכנסה שנתית מינימלית של כ-350 ש"ח לכל תשתית אגירה של קוט"ש מותקן (שעלותה כ-1600 ש"ח). ובכך יתאפשר החזר השקעה בפחות מ-5 שנים). כמפורט בנספח המצ"ב, המנגנונים לקביעת הערך בחלקם כבר קיימים, ובשינויים לא מהותיים יכלו לאפשר למעשה להגיע להכנסה כזו.

מקור כספי	ערך/מחיר לקוט"ש	התאמות נדרשות
חסכון לפי תעו"ז עתידי	90-100 ש"ח	
חסכון לפי תעריף מספקים	135 ש"ח	מונה נפרד למערכת האגירה.
חסכון מקטע ההולכה וחלוקה		חסכון לקוט"ש דורש חישוב נפרד, ארצי או מקומי, בהתאם למתדולוגיה של Avoided Cost Calculator
חסכון מקטע ייצור	83 ש"ח	לפי השימוע בנושא עדכון מקבצי השעות <sup>1</sup>
השלה מרצון (DR)	240 ש"ח	מחושב לפי 40 שעות בשנה כפול 6 ש"ח לקוט"ש; כדי לאפשר השתתפות צרכנים המבצעים הסטה קבועה יש למדוד פריקה בפועל בזמן אירוע (במקום השוואה לצריכה קודמת)

**צעדים ליישום ההמלצות לעיל ליצירת "כלכלת אגירה מאחורי המונה" בישראל:**

1. לאפשר תת מניה למערכות אגירה כדי שניתן יהיה לשייך להם תעריפים ושירותים יעודיים (לרבות תעריף מספקים).

<sup>1</sup> [https://www.gov.il/he/departments/publications/Call\\_for\\_bids/shim\\_idkun\\_mashab](https://www.gov.il/he/departments/publications/Call_for_bids/shim_idkun_mashab)



2. גיבוש מדיניות תיעודף לאיזון הרשת: א. ראשית, קוט"ש שנוצרו על ידי הפחתה או חסכון. ב. אח"כ קוט"ש שנוצר על ידי אנרגיה מתחדשת ואגירה. ג. לבסוף קוט"ש נוצר באמצעות דלקים.
3. חישוב העלות השולית הנחסכת ( $avoided\ cost^2$ ) של תשתיות ההולכה והחלוקה בגין הפחתת שיאי ביקוש (כפי שנעשה למקטע הייצור)
4. לאפשר לתוכניות ניהול ביקושים לפעול במקביל לאגירה.
5. מענק חד פעמי להתקנת אגירה מאחורי המונה (כדוגמת תוכנית המענקים  $SGIP^3$  בקליפורניה).
6. חובת התקנה של מערכת אגירה כחלק מבנייה חדשה (כפי שנקבע באוגוסט 2021 בקליפורניה כחלק מקוד האנרגיה המחייב<sup>4</sup>)
7. בנוסף לתשלומים לעיל, הממומנים כולם באמצעות חסכוניות בתוך משק החשמל, יש מקום לשקול גם סבסוד של המדינה (למשל, החזוי מס, כפי שמוצע כעת בארה"ב לאגירה - investment tax credit<sup>5</sup>). לאור התועלת המשקית בירידת המעבר לאנרגיות מתחדשות.
8. הלוואות שתספק המדינה בריבית נמוכה להשקעות תשתיות (כדוגמת תוכנית הלוואות של משרד האנרגיה האמריקאי<sup>6</sup>)
9. תמריצים להורדה מוכחת בכמות הפליטות (carbon credits)

#### הדגמת יכולות והיתכנות

אנו מציעים לפרסם מכרז להקמה ותפעול של מתקני אגירת אנרגיה בתוך גוש דן בהיקף משמעותי (עשרות מגה-ואט), אשר במסגרתו יוכלו הזוכים לקבל תעריפי חשמל מיוחדים לאגירה או סבסוד של המתקן בצורה שתבטיח את כדאיותו הכלכלית במקביל לתעריפים הקיימים.

במכרז ייבחנו פתרונות אגירה שיוצעו על-ידי המשיבים מבחינת עלות, זמן הקמה, קיבולת האגירה שניתן להקים בטווח זמן שיוגדר, אמיונות, ותימדד יכולת הפחתת ביקושים בשעות השיא בגוש דן. בהנחה שהמכרז יצא בשנת 2022, ניתן יהיה עוד במהלך 2023 להקים מספר מתקנים בקיבולת משמעותית (במגה-ואטים). המידע שאיסף, במקביל להשלמת הליך התכנון המפורט לעיל, יאפשר לגורמים הרלוונטיים לקבל החלטות לטווח הארוך ולהתחיל להוציא לפועל.

תודה על ההתייחסות. אנו זמינים לכל שאלה, ונשמח לעזור לקדם את הנושא.

נוסטרומו אנרגיה לימיטד

<sup>2</sup> The "Avoided Cost Calculator" is an Excel-based spreadsheet model (E3) for use in demand-side cost-effectiveness proceedings at the California Public Utilities Commission (CPUC). Specifically, the model produces an hourly set of values over a 30-year time horizon that represent costs that the utility would avoid if demand-side resources produce energy in those hours. These avoided costs are the benefits that are used in determining the cost-effectiveness of these resources.

<sup>3</sup> <https://www.cpuc.ca.gov/industries-and-topics/electrical-energy/demand-side-management/self-generation-incentive-program>

<sup>4</sup> [https://www.energystoragejournal.com/golden-state-approves-energy-code-for-all-new-buildings/?wp-linkindex=4&utm\\_campaign=Energy\\_Storage\\_Journal\\_Bulletin\\_No\\_103&utm\\_content=energystoragejournal-magazine.com&utm\\_medium=email&utm\\_source=Batteries\\_International](https://www.energystoragejournal.com/golden-state-approves-energy-code-for-all-new-buildings/?wp-linkindex=4&utm_campaign=Energy_Storage_Journal_Bulletin_No_103&utm_content=energystoragejournal-magazine.com&utm_medium=email&utm_source=Batteries_International)

<sup>5</sup> <https://energystorage.org/policies-issues/federal/itc/>

<sup>6</sup> <https://www.energy.gov/lpo/mission>



## נספח

### רקע

אין חולקים על הצורך באגירת אנרגיה בהיקפים גדולים כתנאי לכניסה משמעותית של אנרגיה מתחדשת, הואיל והמקורות (שמש או רוח) זמינים רק חלק משעות היממה. אגירה ניתן לבצע בצד ההיצע ("לפני המונה") או בצד הצרכן ("מאחורי המונה", פרטי או עסקי). אגירה מאחורי המונה מאפשרת בנוסף לאגירה, גם ניהול של הביקוש, ולהתאימו להיצע, ובכלל זה התשתיות (מהייצור לאספקה). ללא ניהול ביקושים, גודל מערכת החשמל הנדרשת (ייצור, הולכה, חלוקה, וכו') נקבע לפי שיא הביקוש הרגעי של המשק, שזה לזמן קצר, ולכן רוב הזמן אינה מנוצלת. אגירה מאחורי המונה מאפשרת להפחית ולהסיט ביקושים לשעות בהן יש למערכת החשמל רזרבות פנויות (יתירות), ברוב שעות היממה, וכך להקנות לה יציבות ולחסוך תוספת תשתיות כדי להדביק את הגידול בביקושים.

ישנם אמצעים שונים לאגירה מאחורי המונה (אלקטרו-כימיים (בטריות), תרמית (חום או קור), אוויר דחוס וכו'). נוסטרומו מציעה אגירת אנרגיית קור לבניינים מסחריים ותעשייתיים, שיכולה להשיל ביקוש לאנרגיה למיזוג אויר בשעות השיא, באמצעות ייצור ואגירת אנרגיית-קור בצורה יעילה ביותר (>90% יעילות מחזור) בשעות שפול (או מעודפי ייצור סולארי). בישראל, דרישות החשמל למיזוג יכולות להגיע עד 50% מכלל הביקוש לחשמל בשעות השיא, ומכאן שניתן להגיע להיקף אגירה גדול והקלה משמעותית בביקושים (עד כ-20% מסך הביקוש בזמן השיא) על-ידי הטמעה רחבה של המערכת.

נושא ניהול הביקושים בכלל, ואגירת אנרגיה מאחורי המונה בפרט, עדיין אינם חלק אינטגרלי מתוכנית הרשת כפי שמתקיים במדינות המובילות בתחום הפחתת פליטות כדוגמת קליפורניה. מקבלי ההחלטות וקובעי מדיניות בישראל ממוקדים בצד ההיצע, ולא בצד הביקוש. כדי להשפיע על ביקושים (בין היתר, על-ידי אגירה), יש צורך בתנאים כלכליים (תעריפים, תמריצים וכו') שיעודדו צרכנים לשנות את זמני צריכת האנרגיה שלהם במידה והדבר מתאפשר. לעומת זאת, אגירה אנרגיה בצד הביקוש מאפשרת שינוי צריכה משמעותי וקבוע באופן שאינו מורגש על-ידי הצרכן אך משפיע על איוון הביקושים מהרשת. אגירת אנרגיה בצד הביקוש מחייבת את הצרכן בהשקעה תשתיתית ניכרת שצריכה להיות מתוגמלת בהתאם לתועלות המישקיות שתפעולה מבטיח כדי להבטיח את כדאיותה.

כדי לקדם בעתיד הקרוב את חזירתן של טכנולוגיות לניהול ביקושים ולהוכיח את תרומתן לרשת, תוך מתן מענה אופרטיבי לחלק משמעותי מבעיית הגודש בנושגן והמשך הפעלת תחנת רידינג למרות בעיית האסבסט, אנו מציעים שיקבע מנגנון תמחור לניהול ביקושים המתבסס על העליות הנמנעות לרשת באמצעות מערכות מבוזרות לניהול ביקושים במקביל לניהול מכרז שיאפשר לטכנולוגיות להוכיח את כדאיות ניהול הביקושים בהיקפים שיתנו מענה נוסף אופרטיבי בעיתות גודש.



**ניהול ביקושים הוא רכיב הכרחי בקידום מדיניות דקרבונזציה**

ניהול צד הביקוש הוא חלק אינטגרלי מניהול הרשת. בשקף מטה הלקוח ממצגת שהוצגה כבר בשנת 2010 ע"י אחת מחברות החשמל הגדולות ביותר בקליפורניה - PG&E ניתן לראות שנושא הפחת הביקושים הוא הראשון במעלה בגיבוש מדיניות הרשת לפני הקמת תשתיות ייצור מבוססות על אנרגיה מתחדשת ואנרגיה פוסילית. זהו LOADING ORDER שאומר מה העדיפות הלאומית למענה לצרכי הרשת.



**אגירת אנרגיה מאחורי המונה (בצד הלקוח, Behind the Meter)**

אגירה מאחורי המונה המותקנת בחצר הלקוח נותנת מענה לשני צרכים: (1) אגירת אנרגיה מתחדשת, ו-2) ניהול ביקושים לשם ייצוב רשת החשמל כאלטרנטיבה להשקעות בהרחבת תשתיות ההולכה והחלוקה. נכון להיום, ההתייחסות בישראל לאגירת אנרגיה היא רק לאגירה "לפני המונה" (Front of the Meter), קרי במקטע הייצור, ואין כל התייחסות לאגירה מאחורי המונה. אגירה **מלפני** המונה (FTM) היא חלק מהיצע החשמל וממוקמת במקטעי הייצור ו/או הולכה. אגירה **מאחורי** המונה (BTM) היא חלק מצד הביקוש, הואיל והצרכן יכול לנהל את הביקוש באמצעות מתקן האגירה (להגדיל צריכה בזמן טעינה ולהקטין בזמן פריקה) - המונח המקצועי לתחום זה נקרא Demand side management. באופן מסורתי, מערכות חשמל נוהלו בצד הייצע (הוספת אמצעי ייצור ותשתיות בהתאם לצפי גידול בביקושים). ניהול ביקושים במתכונת השלה יזומה (demand response) קיים בארה"ב כבר משנות ה-80 אולם בהיקף קטן וכולל בעיקר הפחתת צריכה של צרכנים פרטיים על-ידי כיבוי מכשירים ביתיים. ניהול ביקושים על-ידי צרכנים מסחריים/תעשייתיים, שהינו בעל פוטנציאל השפעה משמעותית על איוון הרשת, הוא בעייתי מאד מבחינה תפעולית ולכן עד כה לא התפתח בכיוון הזה. היום, אגירת אנרגיה מאחורי המונה מאפשרת לצרכנים לנהל ביקושים בהיקפים משמעותיים - מבלי לפגוע במהלך הסקסם הרגיל שלהם, ולכן התחום נמצא בצמיחה אקספוננציאלית אך עדיין לא הותאם המנגנון התמחורי שיתמוך בשילוב לתוכניות אלו. היתרון הגדול של אגירה מאחורי המונה היא שהיא מהווה גורם אשר מאפשר הקלה על תשתיות החשמל (Grid relief). הטעינה יכולה להתבצע בכל זמן שיש לרשת קיבולת פנויה, שזה רוב שעות היממה. הפריקה, לעומת זאת, נעשית בשעות שיא הביקוש והעומס על הרשת, ובכך מקלה על רשת החשמל וחוסכת הקמת אמצעי ייצור ותשתיות נוספים, שכל מטרתם לספק את ה"פסגות" (ה-Peaks) של שעות השיא. אגירה מאחורי המונה הינה מבודרת, ולכן סיכון לכשל קטן ומקנה לרשת אמינות ויציבות גבוהה יותר. כמו כן, אגירה בחצר הלקוח מגדילה את היתירות האנרגטית שלו ומאפשרת לו אספקה של אנרגיה זמינה בזמן הפסקות חשמל, כפי שקורה בקליפורניה באופן תדיר בזמן גלי החום. כדי להנות מיתרונות אילו לרשת החשמל וללקוח הקצה, שבגנים לקוח הקצה מבצע השקעה תשתיתית, יש צורך לייצר את תנאי השוק המתאימים לה.



### "כלכלת אגירה מאחורי המונה"

עלות התקנת אגירה מאחורי המונה גבוהה מאשר אגירה לפני המונה, בגלל (א) עלויות התקנה (עבודה בתוך מבנים) ו-(ב) גודל מתקן קטן משמעותית לעומת מתקן אגירה לפני המונה. לעומת זאת, ערך אגירה מאחורי המונה גבוה משמעותית, מאחר והיא חוסכת בתשתיות, שבעתיד יהיו עלות החשמל העיקרית ("הדלק" ממקורות מתחדשים הוא חינם). מתקני אגירה לפני המונה לרוב דורשים השקעות גדולות של רשת החשמל בקווי הולכה לצורך חיבור (גם לצורך טעינה וגם לצורך פריקה). אגירה מאחורי המונה אינה זקוקה לתשתיות: הטעינה מתבצעת דרך התשתיות הקיימות, בשעות שיש ברשת קיבולת פנויה, והפריקה נעשית אצל הצרכן.

תועלות כלל-משקיות אלו (וגם בינלאומיות בהקשר של צמצום פליטות פחמן) של אגירה מאחורי המונה דורשות כימות שיהווה את הבסיס למנגנוני תגמול של הסטת ביקושים. בהמשך לכימות שנעשה לא מכבר ע"י רשות החשמל של העלות השעתית לטווח ארוך של ייצור הקוט"ש האחרון במקטע הייצור<sup>7</sup>, נדרש בנוסף לכמת גם את העלויות הרשתיות במקטעי ההולכה והחלוקה (הקמה, תחזוקה, תשלומי הפעלה וזמינות) הנדרשים לאבטחת אספקה רציפה של חשמל באזורי גודש בטווח של עשרות שנים קדימה. כימות זה יאפשר לקבוע את התמחור של הימנעות מעלויות<sup>8</sup> אלו באמצעות טכנולוגיות שמאפשרות ניהול ביקושים לטובת איוון דרישות החשמל מהרשת. הלקוח הרוכש מתקן אגירה מאחורי המונה הוא צרכן האנרגיה, אשר מחליט להשקיע במיתקן אגירה משיקולים בעיקר כלכליים. עלות התקנת מערכת אגירה אנרגיה מאחורי המונה נעה בסביבות ה 1500 ש"ח לקוט"ש. כדי לאפשר החזר השקעה הקטן מחמש שנים על השקעה זו יש צורך להבטיח ללקוח **תשואה שנתית בסדר גודל של 350 ש"ח לקוט"ש**. תשואה זו יכולה להתקבל במספר דרכים הניתנות לשילוב, להלן כמה דוגמאות:

1. תעריפי חשמל דיפרנציאליים (טעינה כשהחשמל יקר ופריקה כשהוא זול).
2. מבנה תעריף ייעודי לאגירה, הכולל תשלום עבור זמינות ו/או קנסות על שיא ביקוש רגעי (demand charge), שהלקוח יכול להפחית באמצעות אגירה.
3. "מכירה" של שירותים לרשת החשמל, כגון הסטת ביקוש (load shift), או הפחתה יזומה (demand response).
4. אפשרות לרכוש חשמל מיצרן סולארי מרוחק (remote/virtual power purchase agreement), וכך ליצור שוק לעודפי חשמל סולארי.
5. מענק הקמה של מערכת האגירה

### סטטוס "כלכלת אגירה מאחורי המונה" בישראל

החזר השנתי כתוצאה מהסטת ביקושים בהתאם ל**תעריף חשמל** הנוכחי והעתיד היא פחות מ 100 ש"ח לקוט"ש. תעריף המספקים במתכונתו הנוכחית מאפשר החזר גדול יותר **רק** ללקוחות שיכולים להסית את מירב דרישות החשמל שלהם משעות השיא. כך שצרכנים בעלי צריכת חשמל משמעותית בשעות הפיסגה שיוכלו להסית את רובה אך לא את כולה (באמצעות מערכת אגירה אנרגיה) לא יתוגמלו באופן מספק בשל הצריכה שאינה ניתנת להסטה. בנספחים ניתן למצוא מקרה בוחר של כדאיות מעבר לתעריף מספקים של קניון גדול בגוש דן בעל דרישות

<sup>7</sup> [https://www.gov.il/he/departments/publications/Call\\_for\\_bids/shim\\_idkun\\_mashab](https://www.gov.il/he/departments/publications/Call_for_bids/shim_idkun_mashab)

<sup>8</sup> The "Avoided Cost Calculator" is an Excel-based spreadsheet model (E3) for use in demand-side cost-effectiveness proceedings at the California Public Utilities Commission (CPUC). Specifically, the model produces an hourly set of values over a 30-year time horizon that represent costs that the utility would avoid if demand-side resources produce energy in those hours. These avoided costs are the benefits that are used in determining the cost-effectiveness of these resources.



קירור גבוהות על פני רוב שעות היממה במהלך רוב השנה, להלן טבלא המסכמת את ההחזר השנתי ללקוח בהתבסס על תוכניות התעריפים ובהתאם להחזר את מספר השנים להחזרת ההשקעה בהתקנת מערכת האגירה.

תעריף החשמל	ההחזר השנתי ללקוח לשנה	החזר השקעה (שנים)
נוכחי (תע"ז)	80 ש"ח	20
עתידי (תע"ז)	96 ש"ח	17
מספקים	135 ש"ח *במתכונתו הנוכחית לא ישים למרבית סוגי הלקוחות	11-12

לאחרונה החל בישראל פרויקט ניסוי **לתוכנית הפחתה יזומה** (demand response) שמעניק 6 ש"ח לקוט"ש ל-25 עד 40 שעות. כלומר החזר שנתי של 150 - 240 ש"ח. לא ניתן לשלב אגירה מאחורי המונה בתוכנית זו בשל שיטת מדידת התרומה המונהגת בתוכנית זו. התרומה נמדדת באמצעות השוואה של צריכת החשמל בזמן אירוע הפחתה לעומת צריכת החשמל בתקופה שמייצגת את הצריכה לפני אירוע הפחתה base line. לפיכך, אתר המבצע פריקות יומיות בהתאם לתעוז בשעות הפיסגה כדי להנות מחסכונות בעלויות החשמל, לא יוכל להראות שוני התנהגותי תלוי אירוע ספורדי. הפתרון לבעיה זו הוא פשוט ביותר מאחר וניתן למדוד את התפוקה של מערכת האגירה בצורה ישירה ומדוייקת באמצעות מד אנרגיה ואין צורך להסתמך על base line. אגירת אנרגיה צריכה להיות מתוגמלת כחלק מתוכניות ניהול ביקושים על בסיס תרומתה בפועל. לפיכך, כדי לשלב מערכות אגירה אנרגיה בתוכניות השלה מרצון, נדרש מרשות החשמל לייצר מנגנון חישובי יעודי מבוסס מונה.

שילוב של ההחזר השנתי ללקוח מהסטה בהתאם לתוכנית התעריפים והשתתפות בתוכנית להפחתה יזומה מבטיח החזר השקעה סביר ללקוח המתקין מערכת אגירת אנרגיה.





### אפשרויות נוספות להבטחת התשואה על השקעה במערכת אגירה מאחורי המונה

1. תוכנית תמריצים למתקני אנרגיה מבוזרים שתכלול תשלום חד-פעמי לכל קוט"ש אגירה מותקן מאחורי המונה (מעבר להכנסות השוטפות). בקליפורניה ישנה תוכנית הנקראת (Self Generation Incentive Program, או SGIP) הרצה משנת 2000 מתגמלת ב-\$350 לכל קוט"ש אגירה מותקן.
2. מתן זיכוי מס הכנסה בשיעור של כ-30% מעלות התקנה של אגירה
3. תעריף טעינה יעודי בתעריף SMP ללא עלויות רשת

### צעדים מוצעים להמשך

כדי לקדם בעתיד הקרוב את חדירתן של טכנולוגיות לניהול ביקושים ולהוכיח את תרומתן לרשת, תוך מתן מענה אופרטיבי לחלק משמעותי מבעיית הגודש בגוש גן והמשך הפעלת תחנת רידינג (שאושרה לאחרונה עד 2030) למרות בעיית האסבס, אנו מציעים להתקדם בשני מסלולים **במקביל**: (1) תכנון מפורט, ו-(2) הוכחת יכולות:

1. תכנון מפורט:
    - 1.1. רשות החשמל בשיתוף פעולה עם משרד ראש הממשלה, הגנת הסביבה, האנרגיה, האוצר, רשות החשמל, ורשויות מקומיות מגוש דן יצרו את מנגנון חישוב העלויות הנכנסות באמצעות ניהול ביקושים.
    - 1.2. משרד האנרגיה יפרסם Request for Information - לקבלת מידע מהמגזר הפרטי על יכולות, קיבולת אגירה, עלויות, ולוחות זמנים להקמת מתקני אגירה במרחב גוש-דן.
    - 1.3. משרד האנרגיה יבקש מחברת החשמל להנגיש את כל המידע לגבי: (א) פעילות תחנת רידינג (ייצור לפי שעות), לרבות הקריטריונים והתנאים לייצור (אילו עומסים, היכן וכזו), ו-(ב) ביקושי החשמל בתוך גוש דן (בחלוקה לתחנות משנה), כדי לאפשר למפות את הצרכים ולתכנן אלטרנטיביות אגירה בצורה מדויקת.
  2. הדגמת יכולות והיתכנות:
    - 2.1. משרד האנרגיה יפרסם מרכז להקמה ותפעול של מתקני פיילוט לאגירת אנרגיה בתוך גוש דן בהיקפים משמעותיים (מעבר למתקנים בודדים), אשר במסגרתו יוכלו הזוכים לקבל תעריפי חשמל מיוחדים לאגירה, או סבסוד של המתקן בצורה שתבטיח את כדאיתו הכלכלית במקביל בלתי תלויים הקיימים.

במסגרת המרכז יבחנו פתרונות אגירה שהוצעו מביחנת עלות, זמן הקמה, קיבולת האגירה שניתן להקים בטווח זמן שיוגדר, אמינותו, ומדידת יכולת הפחתת ביקושים בשעות השיא בגוש דן . בהנחה שהמכרז יאז בשנת 2022, ניתן יהיה עוד במהלך 2023 להקים מספר מתקנים בקיבולת משמעותית (במגה-וואטים). המידע שיאסף, במקביל להשלמת הליך התכנון המפורט לעיל, יאפשר לגורמים הרלוונטיים לקבל החלטות לטווח הארוך ולהתחיל להוציאן לפועל.
- אנו מאמינים שהמהלכים המוצעים ישימים ויוכלו לקדם את מדינת ישראל לעמיד נקי ובריא יותר. אנו מחוייבים לכך.

### עלויות נחסכות אגירה מאחורי המונה - מקרה בוחר רידינג

משק החשמל יכול לממן אגירה מאחורי המונה כמו כל משאב או תשתית אחרת. השאלה היא רק של מדיניות, עדיפות וכדאיות כלכלית. המנגנונים מוכרים ופורטו לעיל. הכדאיות הכלכלית היא עניין מקומי ולא ארצי: היא תלויה באזור הביקוש ובאלטרנטיבות להספקת החשמל לאותו מקום. אגירה מאחורי המונה יכולה להחליף את כל



התשתיות - ייצור, הולכה וחלוקה - כי הטעינה בכל זמן שיש קיבולת פנויה ברשת והפריקה ישירות אצל הצרכן. לכן שאלת העלות צריכה להיבחן מול החיסכון בתשתית שהיה צריך להקים רק כדי לספק את שיא הצריכה השנתית.

הבקשר של גוש דן, ד"ר נורית גל הראתה בעבודתה שעלות של הקמת תחנות גז חדשות כדי לספק את שיא הביקוש בגוש דן תהיה גבוהה יותר מאשר התקנת אגירה מאחורי המונה, בהתחשב בין היתר בעובדה שאגירה ניתן להקים בהדרגה ובהתאם לעלייה בביקוש, לעומת תחנות כוח ותשתיות שדורשות השקעה גדולה מראש ולוקח מספר שנים עד שמגיעות למיצוי הקיבולת, וכן בשווי הקרקע).

לכן יש צורך בניתוח כלכלי-מקומי, של עלויות התשתית שניתן לחסוך באמצעות אגירה מאחורי המונה. בקליפורניה, למשל, ל-Public Utilities Commission יש שיטת חישוב לקבוע את העלויות שניתן לחסוך בכל חלקי מערכת החשמל (ייצור, הולכה וחלוקה) באמצעות נכסי אנרגיה מבוזרים, הנקראת Avoided Cost Calculator (בקיזור ACC). #1 אנו משוכנעים שישנם אזורים רבים בישראל, מעבר לגוש דן ורידינג, בהם התקנת אגירה מאחורי המונה תהיה זולה יותר מאשר הקמת אמצעי ייצור ותשתיות כדי לספק ביקושי שיא בשעות מעטות של השנה. מעבר לשיקולים הכלכליים, חשוב להביא בחשבון גם היבטים סביבתיים ועתודות הקרקע שיידרשו למתקני ייצור ותשתיות אלה.

בישראל נעשו כמה עבודות כלליות בנושא חסכון בתחנות כוח באמצעות אגירה משולבת בייצור סולארי (ראה דו"ח משרד הנגת הסביבה, "אגירת אנרגיה מתחדשת כתחליף לתחנות כוח פיקריות", יוני 2020) #2 או באמצעות ניהול ביקושים (דו"ח משרד האנרגיה, "ניהול הביקושים - סקירה והמלצות לישראל", מאי 2021). #3 אולם למיטב ידיעתנו טרם נעשתה עבודה לגבי אגירה מאחורי המונה, המביאה בחשבון לא רק חסכון באמצעי ייצור אלא בעיקר של כלל התשתיות (ייצור, הולכה, השנאה וחלוקה).

### פריקת אנרגיה תרמית לעומת אנרגיה חשמלית

בשונה מבטריות, מערכות אגירה תרמית מאחורי המונה לא פורקות אנרגיה חשמלית, אלא אנרגיה תרמית (קור או חום). אך מנקודת המבט של רשת החשמל, פריקת אנרגיה תרמית אשר מונעת הפעלת אמצעי קירור/חימום חשמלי, עושה את אותה עבודה בדיוק. ומאחר וצריכת חשמל לקירור במדינות חמות (כמו ישראל) מגיעות ליותר מ-50% מסך הביקושים בשעות השיא, מדובר בשימוש בעל פוטנציאל השל / הסטת ביקוש **הגדול ביותר על הרשת**.

כך קבע גם דו"ח של המעבדה הממשלתית Lawrence Berkeley National Laboratory, שמצא שמזיווג אויר מסחרי מהווה כמעט את מלוא פוטנציאל הסטת הביקושים של המזרז המסחרי, וכשליש מסך הביקושים במשק. #4

### Virtual Power Plants (VPP) (בקיזור VPP)

VPP זאת שיטת הפעלה מרכזית של מספר משאבי אנרגיה מבוזרים (DER, Distributed Energy Resources), באופן המתואם עם צרכי רשת החשמל. מסורתית, משאבים אלה היו אמצעי ייצור, ולאחרונה נוספו אליהם גם מתקני אגירה מאחורי המונה (ראה לדוגמה, חברת Stem, Inc בארה"ב). רשת VPP של אגירה מאחורי המונה שקולה לתחנת כוח הפועלת במרכז העיר.



במאי השנה פרסם משרד האנרגיה האמריקאי (DOE) דו"ח שכותרתו National Roadmap for Grid Interactive Energy Efficient Buildings (בקיצור GEB), המתאר מצב בו בניינים הכוללים נכסי אנרגיה ופועלים בתיאום עם רשת החשמל יכולים לחסוך 100-200 מיליארד דולר בעלויות חשמל בשני העשורים הבאים ולהפחית פליטות פחמן מייצור חשמל ב-6% עד 2030.

בחודש ספטמבר 2020 קבעה ה-Federal Energy Regulatory Commission (בקצרה, FERC), שגופים המפעילים משאבי אנרגיה מבוזרים (נקראים "aggregators") יוכלו גם להשתתף בשוק החשמל הסיטונאי (wholesale market) והנחתה את ה-Public Utilities Commission במדינות ליישם זאת בשווקי החשמל המקומיים. # בכך הפכו ה-VPP לא רק שחקן בניהול ביקושים מקומיים, אלא גם במשק החשמל הכללי.

## נספח ד

# מערכות סולריות לחימום מים - נייר עמדה פידליטי

## אנרגיי קונסלטינג



30 מאי 2022

פידליטי אנרגיי קונסלטינג בע"מ  
ח.פ. +516268463  
בצרון 32 תל אביב 6789477

### הערות למסמך חדשנות אקלימית

- אימוץ תקינה מחייבת להתקנת מערכות סולריות לחימום מים על גגות **קיימים וחדשים של** מבנים ציבוריים ותעשייתיים לעידוד פיתוחים בתחום ולסייע לגופים גדולים בהתייעלות אנרגטית תוך ניצול משאב השמש כמקור אנרגיה עיקרי לחימום.  
הערה: יש צורך ראשית להתייחס קודם למבנים קיימים ורק אח"כ למבנים/תעשיות חדשים שיבנו כדי ליצור תפנית משמעותית ואימפקט מידי.

כללי:

החסמים העיקריים הם ההתנגדות הממשלתית והבירוקרטיה הסבוכה. יש לנו מעט זמן לשינוי גדול. הממשלה קבעה יעדים מרחיקי לכת המושפעים מהחלטות ומהסכמים בינ"ל אולם התמורות והתמריצים לתעשייה הם ספורדיים, לא עקביים, נתונים למצב רוח פוליטי ומשאירים מקום לספק ללא תחושת דחיפות.

התעשייה חייבת צ'ופר ממשי. במפעל יצור שעובד 24/7, להחליט לשנות ולהחליף מערכות מבוססות דלקים פוסייליים למערכות של אנרגיות מתחדשות, גם אם הן ירוקות וחסכוניות, יש צורך בהיערכות ולוגיסטיקה וללא "גזרים" משמעותיים זה יהיה כמעט בלתי אפשרי. כשמדברים על גגות סולאריים, נדל"ן משמעותי קיים בתעשייה ויש לא מעט טכנו' מוכחות בתחום הסולארי חשמלי ותרמי. יש צורך באנשי מקצוע שיוכלו לחשב תמורה/חיסכון לתעשיין כדי לתעדף טכנו' זו או אחרת.  
דוגמאות להטבות:

1. **פחת ירוק מואץ** על מערכות סולאריות של חשמל וחום- כהוצאה בשנה הראשונה.
2. **ארנונה ירוקה** הנחה בארנונה לתעשייה המתקינה מערכות חשמל וחום סולאריות
3. **נקודת זיכוי ירוקה במס** בסוף שנה
4. **פטור ירוק ממעמ** על פרויקטים ספציפיים למערכות סולאריות חשמל וחום
5. **תעדוף טכנולוגיות ישראליות**



"משכנתא ירוקה" - כוזמים ישראליים במקסיקו בסוף שנות ה-90 המקדמים טכנולוגיות ישראליות בתחום האנרגיה המתחדשת, עסקנו רבות בלובינג מול הממשלה. היו ניסיונות מול הבנק הבינל ובנקים מקסיקאים שהבטיחו הלוואות בנושא אולם זה לא יצא לפועל עד שמשרד ציבורי Infonavit (כמו משרד השיכון בישראל) האחראי על דירות למעמד עובדי ציבור הסכים לקחת את הנושא והצהיר על "משכנתא ירוקה". המעביד והעובד משקיעים יחד  $1/3+2/3$  לטובת לטובת הטבה לעובד לרכוש דירה בפרוייקט יחודי בו הדירות תהיינה ירוקות- חסחמים, לדים וקולטי שמש. הטבת המדינה לעובד עוזדה אותו לרכוש בית ירוק עם משכנתא בתנאים מועדפים. לקבלנים היתה קרן שאיתה יכול לצאת למכרזים ושם במסגרת המכרז לפיילוט ניגשנו עם כרומוג וניצחנו, כי הטכנולוגיה היתה הטובה מכולם. טכנולוגיה ישראלית. וכך החדרנו לשוק את כרומוג והיינו הנציגים הבלעדיים שלהם לאורך שנים.

כמו כן, תקנת בניה החל משנות ה-2000 במקסיקו אומרת שכל מבנה ציבורי חדש עם לפחות 30 עובדים חייב באנרגיית חום סולארית לחימום מים לפחות 30% (כמוכן תלוי שטח גג).

**יש צורך להיות חדשניים ויצירתיים כדי לייצר הקבלה של תמריצים לתעשייה לאימפקט משמעותי לעמידה ביעדי הממשלה להפחתת פליטות גזי חממה. התעשיין צריך להרגיש את זה כביס שלו ולכן הכלים צריכים להיות פיננסיים עם תיעדוף לטכנ' ישראליות.**

בברכה,

אירית פידל CEO

פידייליטי אנרג'י קונסלטינג בע"מ

[FidelityEnergyConsulting.com](http://FidelityEnergyConsulting.com)

**דפנה אבירם־ניצן** היא מנהלת המרכז לממשל וכלכלה במכון הישראלי לדמוקרטיה. מובילה מטעם המכון ויחד עם הממשלה את פרויקט ההיערכות למשבר האקלים. לפני כן כיהנה במשך למעלה משני עשורים במגוון תפקידי מחקר וייעוץ כלכלי־אסטרטגי בהתאחדות התעשיינים, בכלל זה ניהול אגף המחקר הכלכלי של ההתאחדות וייעוץ כלכלי שוטף לארגוני הגג של המגזר העסקי ונשיאיו. מכהנת כדירקטורית חיצונית בחברות בשוק ההון.

**ארז סומר** עומד בראש פרויקט ההיערכות למשבר האקלים במכון הישראלי לדמוקרטיה מאז 2019. בעל תואר ראשון משולב בסוציולוגיה, אנתרופולוגיה ותקשורת מהאוניברסיטה העברית בירושלים.

**איתמר פופליקר** הוא חוקר בפרויקט ההיערכות למשבר האקלים במכון הישראלי לדמוקרטיה. בוגר תואר ראשון בתוכנית פכ"מ (פילוסופיה, כלכלה מדע המדינה) ותואר שני בפילוסופיה מאוניברסיטת תל אביב.