



משרד האנרגיה והתשתיות
www.energy.gov.il



אגף בכיר אנרגיות מתחדשות
חטיבת אנרגיה מקיימת
משרד האנרגיה והתשתיות

תוכנית אסטרטגית לאומית לאנרגיות מתחדשות בישראל לשנת 2035

טיוטה להערות הציבור, מאי 2026

דבר השר

משק האנרגיה הוא בעל חשיבות אסטרטגית עצומה עבור מדינת ישראל, ויש לו נגיעה משמעותית לכל אחד ואחת מאזרחי המדינה. ללא אספקת אנרגיה סדירה ואמינה, המשק, הצבא והעורף לא יוכלו לתפקד, וההשלכות עלולות להיות מרחיקות לכת.

אחד הדברים החיוניים לטובת ביטחון אנרגטי, הוא פיזור וגיוון מקורות האנרגיה של ישראל. לכן, אנו משקיעים רבות בהגברת הפקת החשמל מאנרגיות מתחדשות, נקיות וירוקות. בנוסף, מהפיכת הבינה המלאכותית שאנו נמצאים בעיצומה, מגבירה את הביקוש לחשמל זמין וזול. אנו צריכים אנרגיה עבור AI, AI-ו עבור אנרגיה.

אנרגיה סולארית נחשבת כיום לאחד מאפיקי ייצור החשמל הזולים והתחרותיים ביותר, ולכן השקענו בשנים האחרונות במגה פרויקטים של אנרגיה סולארית משולבי אגירה ברחבי הארץ, ובתוכניות לעידוד התקנת פאנלים סולאריים על גגות בתים פרטים, מבני מגורים, מוסדות ציבור וברחבי הרשויות המקומיות.

התוכנית האסטרטגית הלאומית לאנרגיות מתחדשות לשנת 2035 היא צעד חשוב לבניית המסלול שיוביל אותנו בצורה מדויקת לעבר עמידה ביעדים שהצבנו. עמידה ביעדי 2035 מחייבת התגייסות של כלל הגורמים - הממשלה, הרגולטורים, גופי התכנון, חברות התשתית, הרשויות המקומיות, המגזר העסקי והציבור. רק שותפות רחבה כזו תאפשר להסיר חסמים, להאיץ הקמה, לחזק את ביטחון האנרגיה, ולהפוך את האנרגיות המתחדשות לרכיב מרכזי במשק החשמל הישראלי.

משרד האנרגיה והתשתיות ימשיך להוביל את המהלך באחריות, בשותפות ובנחישות, כדי לבסס משק אנרגיה ישראלי מתקדם, תחרותי וירוק לטובת אזרחי ישראל והדורות הבאים.

שר האנרגיה והתשתיות
מר אלי כהן

דבר המנכ"ל

התוכנית האסטרטגית הלאומית לאנרגיות מתחדשות לשנת 2035 היא נדבך מרכזי בעיצוב משק החשמל של ישראל בעשורים הקרובים ונועדה להפוך את יעד האנרגיות המתחדשות ממסגרת מדיניות כללית לתוכנית עבודה ממשלתית. התוכנית מבוססת על ההבנה כי האתגר המרכזי של ישראל אינו עצם קיומו של פוטנציאל לייצור אנרגיה מתחדשת, אלא היכולת לממש אותו בפועל.

המערכות האחרונות שאיתן התמודדה מדינת ישראל חידדו כי אנרגיות מתחדשות אינן חשובות רק להפחתת זיהום ופליטות, אלא גם לחיזוק ביטחון האנרגיה והחוסן הלאומי של ישראל. קידום האנרגיות המתחדשות הוא חלק מתפיסת רחבה של ביטחון באנרגיה, הרלוונטית הן לשגרה והן למצבי חירום. מתוך כך, מימוש היעדים מחייב לא רק קידום של פרויקטים נקודתיים, אלא בניית יכולת מערכתית שתאפשר להרחיב את הייצור המתחדש, לחבר אותו לרשת, ולנהל אותו לאורך זמן.

מימוש התוכנית מחייב עבודה ממשלתית מתואמת ומתמשכת. לכל גוף יש אחריות ותפקיד משלו, אך הצלחת התוכנית תלויה ביכולת לראות את התמונה הרחבה ואת האינטרס הלאומי המשותף. לכן, משרד האנרגיה והתשתיות פועל לחיזוק התיאום בין הגופים המעורבים, להנגשת מידע, להסרת חסמים מערכתיים ולקידום תהליכים שיאפשרו לשוק לפעול בקצב ובהיקף הנדרשים.

התוכנית נועדה לשמש בסיס לניהול מתמשך של התחום בעשור הקרוב. עמידה ביעדי 2035 תחייב מעקב שוטף, עדכון כיווני הפעולה בהתאם להתפתחויות, ותיעדוף מאמצים במקומות שבהם נדרשת התערבות ממשלתית. זוהי עבודה ארוכת טווח, סדורה ומקצועית, שנועדה לשרת את משק החשמל הישראלי גם בשנים הבאות.

אני מבקש להודות לכלל הגורמים המקצועיים במשרד האנרגיה והתשתיות ובגופים השותפים שתרמו לגיבוש התוכנית. יישומה ידרוש את המשך השותפות הזו, מתוך מחויבות משותפת להאצת האנרגיות המתחדשות ולהנחת התשתית למשק חשמל ישראלי מתקדם, מבוזר וחסין יותר, שיתמוך בביטחון האנרגיה, בצמיחת המשק ובצרכי החברה הישראלית בעשורים הבאים.

מנכ"ל משרד האנרגיה והתשתיות
מר יוסי דיין

תוכן עניינים

5	תקציר.....
11	פרק א': רקע ותהליך גיבוש התוכנית.....
13	פרק ב': חזון ויעדי התוכנית הלאומית.....
15	פרק ג': תמונת מצב בעולם.....
24	פרק ד': תמונת מצב בישראל: הספק קיים ומדיניות השנים האחרונות.....
32	פרק ה': חסמים לפיתוח אנרגיות מתחדשות.....
37	פרק ו': מיפוי פוטנציאל והערכת ישימות.....
42	פרק ז': תמהיל הספק האנרגיות המתחדשות לשנת 2035.....
50	פרק ח': יישום התמהיל הנבחר – מהלכים, כיווני פעולה וצעדים מרכזיים.....



תקציר

תמונת מצב של האנרגיות המתחדשות בישראל: האצה משמעותית, אך קצב שאינו מספק

בעשור האחרון חלה האצה משמעותית בפיתוח אנרגיות מתחדשות בעולם ובישראל, בעיקר בתחום האנרגיה הסולארית. **בישראל הותקן עד סוף שנת 2025 הספק של כ-8 GW, המספק למעלה מ-16% מצריכת החשמל במשק.**¹ שוק האנרגיה המתחדשת בישראל מבוסס כמעט כולו על ייצור סולארי. מאפיין זה, לצד מגבלות שטח ומגבלות רשת, מציב אתגרים ייחודיים בהגדלת היקפי הייצור ובהבטחת יציבות המערכת. למרות ההתקדמות המשמעותית בקצב ההתקנה בשנים האחרונות הוא עדיין אינו מספק לצורך עמידה ביעדי השנים הבאות.

יעד לשנת 2035: היערכות להספק של כ-26 GW

התוכנית הלאומית לאנרגיות מתחדשות נועדה להגדיר מסלול ישים לעמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת לשנת 2035. נכון למועד כתיבת התוכנית, יעד השר טרם נקבע סופית, כאשר בהתאם להיוועצות המקצועית של השר עם רשות החשמל, נבחנים תרחישים של בין 35% ל-40% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות בשנת 2035.

על פי רשות החשמל, עמידה ביעד של 35% תדרוש הספק מותקן של כ-22 GW בשנת 2035, ואילו יעד של 40% ידרוש כ-26 GW. לנוכח אי-ודאות לגבי קצב הגידול בביקוש לחשמל, בין היתר בשל התפתחות שימושים עתירי צריכה כגון חוות שרתים, התוכנית הלאומית מכוונת להיקף של כ-26 GW בשנת 2035. משמעות יעד זה היא תוספת של כ-14 GW מעבר להספק הקיים (כ-8 GW) והמצוי בהקמה (כ-4 GW) בעשור הקרוב. יעד זה יאפשר גמישות ויתירות, ועמידה גם בתרחיש הגבוה של 40% ייצור אנרגיות מתחדשות.

מיפוי החסמים: הצורך במימוש מתואם, מהיר ומותאם לסגמנטים השונים של האנרגיות המתחדשות

מיפוי החסמים מעלה כי פיתוח האנרגיות המתחדשות בישראל אינו מתעכב בשל חסם יחיד, אלא בשל צירוף של מגבלות מערכתיות: מגבלות קיבולת ברשת החשמל, תהליכי תכנון, קניין ורישוי ממושכים, ריבוי גורמים מעורבים, מורכבות רגולטורית, חוסר ודאות ליזמים ופערי תיאום בין גופי הממשלה. חסמים אלה מצביעים על צורך במעבר מטיפול נקודתי ונפרד בחסמים למימוש מתואם, מהיר ומבוסס מידע - תוך סנכרון בין רשת, קרקע, תכנון ורגולציה, יצירת ודאות ליזמים, קיצור תהליכים, והתאמת כלי המדיניות לחסמים השונים של כל סגמנט של אנרגיות מתחדשות.

מיפוי הפוטנציאל: קיים פוטנציאל גדול לאנרגיות מתחדשות בישראל - האתגר הוא במימוש

מיפוי הפוטנציאל מצביע על כך שקיים בישראל פוטנציאל משמעותי להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת בהיקפים הנדרשים לשנת 2035 בסגמנטים המרכזיים. סך הפוטנציאל שנאמד במסגרת המיפוי עומד על כ-75 GW הספק זמין להתקנה, מתוכו, כ-25 GW הוערכו כבעלי ישימות בינונית-גבוהה ומעלה עד שנת 2035 - היקף כמעט כפול מהתוספת הנדרשת לצורך עמידה ביעד התוכנית, העומדת על כ-14 GW מעבר להספק המותקן והמצוי בהקמה. מכאן שהאתגר המרכזי אינו עצם קיומו של פוטנציאל,

¹ בעת כתיבת מסמך זה בתחילת 2026, עמדו לרשותנו נתוני ההספק וייצור נכון לנובמבר 2025 (BI) (רשות החשמל) שעמדו על 7.765 GW הספק מותקן אנרגיות מתחדשות. ניתוחי ההספק והייצור במסמך זה מסתמך על נתונים והערכות הצוות המקצועי ברשות החשמל.

אלא היכולת לממשו בפועל - להפוך את הפוטנציאל הקיים להספק מותקן, מחובר ופועל בקצב הנדרש.

מגמות בעולם: פעולה משולבת במספר מישורים

ניתוח המגמות הבינלאומיות מצביע כי מדינות המובילות בפיתוח אנרגיות מתחדשות אינן נשענות על כלי מדיניות יחיד. הן פועלות בגישה משולבת הכוללת:

- תכנון מרחבי של אזורי ייצור רחבי-היקף (Renewable Energy Zones)
- פיתוח מואץ של תשתיות רשת ואגירה
- הרחבת הייצור המבוזר באמצעות חובות התקנה ותמריצים ייעודיים
- מנגנוני תיאום בין-משרדיים ולעיתים גם בין-מגזריים לזיהוי ולהסרת חסמים
- השקעה באגירה ובניהול חכם וגמיש של רשת החשמל

ניסיון זה מדגיש כי עמידה ביעדים מחייבת פעולה מתואמת ושיטתית במספר מישורים במקביל. לא ניתן להסתמך על השוק בלבד, על תמריץ יחיד או על סגמנט אחד, אלא יש לבנות מערכת שלמה שמאפשרת ייצור, חיבור, ניהול והפעלה של אנרגיה מתחדשת בהיקפים משמעותיים.

תמהיל היעד: תוספת מאוזנת של כ-14 GW לפי סגמנטים

בהתבסס על ניתוח פוטנציאל ההקמה, הישימות ובחינת החלופות, **גובש תמהיל מאוזן לפיתוח** של אנרגיה מתחדשת עד שנת 2035. התמהיל לוקח בחשבון שיקולי ישימות, עלות, זמינות קרקע וסיכונים ומותאם למאפייני המשק הישראלי, ובראשם התלות הגבוהה בייצור סולארי, מגבלת הקרקע ומגבלת הרשת.

מתוך יעד כולל של כ-26 GW בשנת 2035, ולאחר הפחתת ההספק שכבר מותקן כיום (8 GW) וההספק המצוי בשלבי הקמה (4 GW), נדרשת, כאמור, תוספת של כ-14 GW. תמהיל היעד שלהלן מתייחס לתוספת זו, ומציג את חלוקתה בין הסגמנטים המרכזיים:

- **כ-5 GW אגרו-וולטאי** – מנוע צמיחה מרכזי המאפשר שילוב בין ייצור חשמל לשימוש חקלאי.
- **כ-4.5 GW מתקנים קרקעיים** – בעיקר באזורים ייעודיים ובהיקפים גדולים.
- **כ-4 GW דו-שימוש** – גגות, קירויים, חניונים, תשתיות מים, שטחים מופרים ותת-סגמנטים נוספים.
- **כ-0.5 GW טכנולוגיות נוספות** – לצורך גיוון תמהיל הייצור והיערכות לטווח ארוך.

התמהיל מבטא את ההבנה שאף סגמנט אינו יכול לשאת לבדו את יעד 2035, וכי עמידה בו מחייבת האצה מקבילה של אגרו-וולטאי, מתקנים קרקעיים ודו-שימוש, לצד קפיצת מדרגה ברשת, באגירה וביכולת התיאום הממשלתית.

שינוי פרדיגמה: מעבר מניהול יעד כולל לאנרגיות מתחדשות לניהול על פי יעדים סגמנטליים

בהתאם לאבחנות אלו, התוכנית מציעה מעבר מיעד כללי של שיעור ייצור מאנרגיות מתחדשות - ליעדי הספק למתקני דו-שימוש, מתקנים אגרו-וולטאיים, מתקנים קרקעיים וטכנולוגיות נוספות.

היעדים הסגמנטליים אינם מטרה בפני עצמם, אלא כלי ניהולי שנועד לתרגם את יעד הייצור הארצי לתוכנית עבודה מעשית: כמה הספק נדרש מכל סגמנט; מהם החסמים המרכזיים המעכבים אותו; אילו כלי מדיניות מתאימים לו; מי הגורמים האחראים לקידומו; ומהם לוחות הזמנים הנדרשים למימוש.

באופן זה, התוכנית מבקשת לעבור ממענה רוחבי וכללי לחסמים - למדיניות מותאמת סגמנט, המזהה את החסם המרכזי בכל תחום ומפעילה מולו את כלי המדיניות המתאים.

התוכנית כוללת:

- 6 מהלכי-על
- 21 כיווני פעולה - > הנגזרים ממהלכי העל
- 46 צעדים מרכזיים - > שנחלקים לכיווני הפעולה
- 144 צעדים מפורטים - > מפורטים בנספח א' ויהוו בסיס לתוכנית העבודה לשנים

מהלכי הליבה: איפה נדרש לרכז את עיקר המאמץ

בהתאם לכך, התוכנית קובעת מספר מהלכי ליבה, שנועדו ליצור את שינוי העומק הדרוש ולעבור משלב הצבת היעדים לשלב המימוש בפועל.

1. קפיצת מדרגה ברשת ובאגירה

רשת החשמל היא צוואר הבקבוק המרכזי של המעבר לאנרגיות מתחדשות. ללא קפיצת מדרגה בפיתוח הרשת, באגירה ובניהול הגמיש של המערכת, הפוטנציאל הקיים לא יתורגם להספק מותקן בקצב הנדרש. לכן, פיתוח הרשת חייב להיות מסונכרן מראש עם מוקדי הייצור המתחדשים ולהתאים למאפייניהם - ייצור מבוזר, משתנה ותלוי-מיקום, המחייב יכולות קליטה וניהול מתקדמות.

לצד פיתוח תשתיות פיזיות, נדרש מעבר לניהול רשת חכמה וגמישה. ניהול דינמי של מתקני ייצור, ניטור ושליטה בזמן אמת, הרחבת שימוש בקיטום, הסדרת אגרגטורים, קידום מיקרו-גרידים, ושילוב אגירה מבוזרת ומערכתית. מטרת צעדים אלה היא להגדיל את יכולת הקליטה של הרשת, לצמצם עיכובים בחיבורים ולאפשר שילוב של היקפי ייצור גבוהים יותר במקביל להקמת קווי הולכה חדשים.

2. הפיכת האגרו-וולטאי למנוע צמיחה מרכזי

האגרו-וולטאי צפוי להיות אחד ממנועי הצמיחה המרכזיים והמשמעותיים ביותר של האנרגיה המתחדשת בישראל בעשור הקרוב. לכן, נדרש להאיץ את המגמה של המעבר של אגרו-וולטאי מתחום חלוצי ומתפתח לשוק מסחרי מוסדר, רחב-היקף ובר-מימוש.

מימוש פוטנציאל זה מחייב יישום והטמעה של המסגרת התכנונית, קביעת יעדי תכנון, הסרת חסמים קנייניים ורגולטוריים, פיתוח ידע מקצועי, מחקר והנגשת מידע לחקלאים וליזמים. לצד זאת, יש להבטיח שמירה על פעילות חקלאית פעילה, פיקוח אפקטיבי, מודלים חוזיים וכלכליים ברורים, וחיזוק האמון ושיתופי הפעולה בין המגזר החקלאי, היזמים והממשלה.

3. פיתוח אזורי אנרגיה מתחדשת קרקעיים

לא ניתן להגיע להיקפי ההספק הנדרשים עד 2035 ללא מתקנים קרקעיים רחבי-היקף. לכן, יש לקדם באופן מרוכז, מתוכנן ומסונכרן רשת, ולא כאוסף פרויקטים נקודתיים. לשם כך, התוכנית מציעה לקדם אזורי אנרגיה מתחדשת רחבי-היקף (Renewable Energy Zones) שבהם ירוכזו מתקנים קרקעיים גדולים ותשתיות רשת נלוות באזורים שנמצאו מתאימים מבחינת קרקע, רשת, סביבה ושימושים מתחרים. מהלך זה כולל מיפוי אדמות מדינה מתאימות, תכנון סטטוטורי למתחמים, גיבוש תוכנית

שיווק ומכרזים, מיצוי המכסות הקיימות, הכרה במתחמים גדולים כתשתיות חיוניות מועדפות, ותכנון ארוך טווח גם לשנים שלאחר 2035.

4. מיצוי שיטתי של פוטנציאל הדו-שימוש

במציאות של מגבלת קרקע, דו-שימוש אינו תוספת רצויה אלא רכיב הכרחי בתמהיל. הוא מאפשר להגדיל את הייצור הסולארי תוך ניצול שטחים קיימים, קירוב הייצור לאזורי הצריכה, חיזוק הייצור המבוזר ותרומה לביטחון האנרגיה. לכן, התוכנית מדגישה כי לא ניתן להסתפק בהמשך המגמות הקיימות או במיצוי חלקי של גגות בלבד, אלא יש לעבור למיצוי שיטתי של כלל המרחב הרלוונטי: גגות מבני ציבור, מסחר, תעשייה וחקלאות; גגות קטנים ובניינים משותפים; קירויים וחניונים; תשתיות מים; חממות; גדרות; מחלפים; בתי עלמין; חלקה א' ושטחים מופרים נוספים.

לשם כך נדרש שילוב של חובות התקנה, תמריצים כלכליים ממוקדים, ודאות רגולטורית ארוכת טווח, פטורים והקלות בתכנון וברישוי, הרחבת מיפוי הפוטנציאל, וחיזוק תפקידן של הרשויות המקומיות והאשכולות האזוריים כגורמי יישום.

5. הרחבת מגוון הטכנולוגיות לייצור אנרגיה מתחדשת

ישראל נשענת כיום כמעט לחלוטין על ייצור סולארי, והוא צפוי להמשיך להיות עמוד השדרה של התחום גם בעשור הקרוב. אף שטכנולוגיות נוספות אינן צפויות לשאת את עיקר תוספת ההספק עד 2035, קידום חיוני להרחבת אפשרויות הייצור, לעידוד חדשנות ולהיערכות לצורכי המשק בטווח הארוך.

לשם כך, התוכנית מציעה לקדם ארגזי חול רגולטוריים, תמיכה במו"פ ובמסחור ראשוני, התאמות רגולטוריות לטכנולוגיות שאינן ייצור חשמל מאנרגיה סולארית ומעקב שוטף אחר טכנולוגיות בעלות פוטנציאל ייחודי לישראל – ובהן: PVT, חשמל מפסולת, אנרגיה במרחב הימי, מתקנים צפים וטכנולוגיות נוספות.

6. חיזוק ההובלה והתיאום הממשלתיים

עמידה ביעדי 2035 מחייבת ממשלה שפועלת כמערכת אחת: מתכללת, מתעדפת, מסירה חסמים ומחברת בין קרקע, תכנון, רשת, רגולציה ונכסי המדינה. לשם כך, התוכנית מציעה לקבוע יעדים סגמנטליים מתואמים, להגדיר את משרד האנרגיה והתשתיות כגורם מתכלל ממשלתי, להקים מנגנון בין-משרדי קבוע לקידום אנרגיות מתחדשות, ולבסס תשתית מידע וניהול ממשלתית משותפת - לרבות מערכות GIS, נתוני קרקע, תכנון ורשת, וכלים דיגיטליים לניהול תהליכים. תשתית זו תאפשר זיהוי מוקדי פיתוח, תיאום בין הגופים, מעקב אחר חסמים והאצת קידום פרויקטים. לצד זאת, הממשלה נדרשת להוביל בדוגמה אישית באמצעות מיצוי פוטנציאל הייצור בנכסי המדינה, בחברות ממשלתיות, בתאגידים סטטוטוריים ובמרחבים ממשלתיים וביטחוניים.

תמצית עיקרי הצעדים למעבר מתוכנית לביצוע

המהלכים המרכזיים מתורגמים במסגרת התוכנית לכיווני פעולה ולשורת צעדים אופרטיביים, שנועדו להגדיל את קצב ההקמה, להפחית אי-ודאות ולייצר את התנאים למימוש ההספק הנדרש. להלן תמצית של כמה מן הצעדים המרכזיים, הממחישים את כיווני הפעולה הנדרשים ליישום התוכנית:

- **עיון היעדים הסגמנטליים בהחלטת ממשלה** - כך שיעד 2035 יתורגם לתוכנית עבודה מחייבת לפי סגמנטים, גורמים אחראים ולוחות זמנים.

- **הקמת מנגנון ממשלתי קבוע בראשות משרד האנרגיה** - לתיאום בין כלל הגופים, הסרת חסמים מערכתיים, יישום התוכנית, והבטחת עבודה ממשלתית מסונכרנת.
 - **סנכרון מחייב בין פיתוח הרשת והאגירה לבין מוקדי האנרגיות המתחדשות** - לרבות התאמת תוכנית פיתוח הרשת למוקדי הייצור העתידיים, תיאום מוקדם של קיבולת הייצור, ותכנון אגירה ככלי משלים שיאפשר את הקמת המתקנים בקצב הנדרש.
 - **ניהול מתקדם של רשת חכמה, גמישה ודינמית** - פיתוח כלים רגולטוריים, תפעוליים וטכנולוגיים לניהול אקטיבי של הרשת, לרבות קיטום גמיש, אגרגציה, ניהול ייצור מבוזר ומודלים מקומיים לניהול רשת, לצורך מיצוי מרבי של יכולת קליטת האנרגיות המתחדשות.
 - **פיתוח אגירה ככלי מרכזי לשילוב אנרגיות מתחדשות** - קידום אגירה מערכתית ומבוזרת, לצד התאמת האסדרה והתמריצים, כדי להגדיל את יכולת קליטת הייצור המתחדש, לנהל עומסים, לשפר את התאמת הייצור לצריכה ולחזק את גמישות משק החשמל.
 - **יצירת מסלולי תכנון מואצים לרשת ולמתחמי אנרגיות מתחדשות רחבי-היקף** - קיצור הליכי תכנון ואישור לפרויקטים חיוניים, לרבות הכרה בפרויקטים מרכזיים כתשתיות חיוניות ומועדפות.
 - **יישום מלא של המסגרת התכנונית לאגרו-וולטאי** - לרבות יעדי תכנון, מסד ידע לאומי, מודלים חוזיים וכלכליים לחקלאים וליזמים, ופיקוח על המשך הפעילות החקלאית.
 - **איתור, תכנון ומכרז של אזורי אנרגיה מתחדשת קרקעיים** - קידום אזורי ייצור רחבי-היקף תוך סנכרון מלא עם פיתוח הרשת, תיעדוף קרקעות מדינה ואזורים בעלי התאמה גבוהה, ומיצוי יעיל של המכסות הקרקעיות.
 - **הרחבת חובות התקנה, תמריצים והקלות בדו-שימוש** - בדגש על גגות גדולים, מבני ציבור, קירויים, תשתיות מים, חממות, בניינים משותפים וסגמנטים ייעודיים בתת-מימוש.
 - **טיוב ופישוט רגולציה להקמת אנרגיות מתחדשות** - צמצום כפילויות, פערים וחוסר אחידות בין רגולטורים, יצירת תהליכי הקמה ברורים ועקביים, וקידום תיאום רגולטורי רוחבי שיאפשר קיצור זמני הקמה בכלל הסגמנטים.
 - **ביסוס ודאות רגולטורית וכלכלית ארוכת טווח** - שתאפשר ליזמים, רשויות, חקלאים וגופים ציבוריים לקבל החלטות בנוגע להשקעה ולהוציא פרויקטים לפועל.
 - **מעקב ובקרה שוטפים אחר מימוש ההספק בפועל** - תוך עדכון עיתי של כיווני הפעולה בהתאם להתקדמות, חסמים חדשים ושינויים בביקוש לחשמל.
- צעדים אלה נועדו להבטיח שהתוכנית לא תישאר ברמת מדיניות כללית, אלא תהפוך למנגנון ביצוע ממשלתי המכוון להסרת חסמים, האצת פרויקטים ומעקב אחר מימוש ההספק בפועל.
- לסיכום, התוכנית הלאומית מסמנת מעבר מהצבת יעדים לניהול מימושם בפועל. יישומה יאפשר לבסס את האנרגיות המתחדשות כרכיב מרכזי במשק החשמל הישראלי, תוך הבטחת חשמל אמין, בר-השגה ובר-קיימא, וחזוק ביטחון האנרגיה של ישראל.

תובנות מרכזיות בתוכנית

• הבעיה איננה פוטנציאל - היא היכולת לממש אותו

לישראל יש פוטנציאל אנרגיה מתחדשת בהיקף מעל ומעבר לנדרש לשנת 2035. הפער הוא ביכולת להפוך אותו, בזמן, להספק מותקן, מחובר ופועל.

• היעד מחייב תמהיל מאוזן של כמה סגמנטים

תוספת של כ-14 GW עד שנת 2035 אינה יכולה להגיע מסגמנט אחד. עמידה ביעד מחייבת תמהיל מאוזן של אגרו-וולטאי, דו-שימוש, מתקנים קרקעיים וטכנולוגיות משלימות - בהתאם לפוטנציאל, לעלות, לשימושים ולמגבלות הקרקע והרשת.

• יעד כללי לא מספיק - צריך לנהל הספק לפי סגמנטים

בלי לפרק את יעד 2035 ליעדי הספק, תוכניות עבודה, גורמים מובילים, כלי מדיניות ומעקב ביצוע לכל סגמנט - לא תהיה דרך מעשית לוודא שהיעד מתממש בפועל.

• לתת לשוק לפעול - ולהתערב כשהפוטנציאל אינו מתממש

במקום שבו השוק יודע להקים, תפקיד הממשלה הוא להסיר חסמים, לייצר ודאות ולא להכביד. במקום שבו הפוטנציאל לא מתממש, נדרשים כלים חזקים: חובות התקנה, תעריפים, מענקים ותמריצים ממוקדים.

• האנרגיה המתחדשת הפכה לאפיק ייצור תחרותי במשק החשמל

הירידה הדרמטית בעלויות הפאנלים הסולאריים ומחירי השוק בחשמל יוצרים ביקוש משמעותי להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת. לכן, מרבית ההספק שיתווסף עד שנת 2035 צפוי לקום במודל תחרותי, ללא צורך בסבסוד.

• הרשת היא צוואר הבקבוק של התחום

בלי סנכרון מוקדם בין מוקדי הייצור המתחדשים לבין פיתוח הרשת והאגירה, ובלי רשת חכמה ודינמית שמותאמת לייצור מבוזר ומשתנה - לא ניתן יהיה לעמוד ביעדי 2035.

• צריך למצות דו-שימוש - אבל אי אפשר לוותר על קרקעי

מגבלת הקרקע מחייבת מיצוי משמעותי של דו-שימוש, ובכלל זה אגרו-וולטאי. עם זאת, היקפי ההספק הנדרשים והעלות התחרותית של הייצור הקרקעי מחייבים גם מתקנים קרקעיים רחבי-היקף, מתוכננים ומסונכרנים עם הרשת.

• בלי תיאום ממשלתי - לא ניתן להבטיח מימוש בקצב הנדרש

החסמים חוצים קרקע, תכנון, רשת, רגולציה, תקציבים ונכסי מדינה. בלי גורם מתכלל, מנגנון קבוע, מידע משותף ומעקב ביצוע - לא ניתן יהיה להבטיח מימוש עקבי של התוכנית בקצב ובהיקף הנדרשים.

פרק א': רקע ותהליך גיבוש התוכנית

(מדוע נדרשת תוכנית לאומית לאנרגיות מתחדשות?)

רקע לתוכנית הלאומית

בהתאם להוראות חוק משק החשמל, התשנ"ו-1996, לשר האנרגיה האחריות להעמיד תוכנית רב-שנתית לצורך עמידה ביעדי ייצור החשמל, כפי שנקבעו בהחלטות ממשלה.² בהתאם לכך, בשנת 2020 קבעה ממשלת ישראל יעד של 30% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות עד שנת 2030.³ יעד זה לווה בתוכניות מדיניות שונות, ובראשן "מפת הדרכים לאנרגיות מתחדשות לשנת 2030" של משרד האנרגיה והתשתיות, וכן בעבודות חשובות נוספות שבוצעו על ידי גופים ממשלתיים ורגולטוריים, אשר תרמו יחד לקידום התחום ולהאצת הפיתוח בשנים האחרונות.⁴

עם זאת, הניסיון המצטבר ביישום מדיניות זו מצביע על פער מתמשך בין היקף הפוטנציאל הקיים בישראל לבין קצב המימוש בפועל. למרות התקדמות בהתקנת מערכות אנרגיה סולארית, פיתוח תחום האנרגיות המתחדשות בישראל מתעכב ומושפע מחסמים שונים: כ-"מדינת אי" קטנה, שמסתמכת כמעט לגמרי על ייצור סולארי כמקור לאנרגיה מתחדשת, ישראל מתמודדת עם מגבלות שטח, מחסור ברשת חשמל, ריחוק בין אזורי ייצור לצריכה ושורת חסמים סגמנטליים נוספים – בתחום מתקני דו-שימוש, מתקנים אגרו-וולטאיים ומתקנים קרקעיים – שמעכבים את האצת הפיתוח.

היסטורית, מדינת ישראל לא עמדה ביעדי האנרגיות המתחדשות שהציבה לעצמה. גם כיום, קצב ההתקנות שהואץ ועומד על 1 GW בשנה, אינו מספק כדי לעמוד ביעדים שנקבעו. למעשה, יעד של 35% עד 40% לשנת 2035 דורש להכפיל את קצב ההקמה הממוצע פי 1.5 עד 2 בשנים הקרובות.

על כן, נדרשת תוכנית לאומית אשר תנחה את בעלי העניין השונים ותציג מהלכים, כיווני פעולה וצעדים משני מציאות שיאיצו את קצב ההתקנה. בתוך כך, התוכנית מקדמת מעבר מיעדים כלליים ומתן מענה רוחבי לחסמים, לתכנון המגדיר כיצד יושגו היעדים בפועל, תוך הבחנה בין סוגי מתקנים שונים והתאמת כלי המדיניות לכל אחד מהם.

לאור זמני הפיתוח הארוכים של תשתיות רשת, תכנון והסדרה רגולטורית, נדרש כבר בשלב זה להיערך ליעדי שנת 2035, במקביל לתהליך קביעת היעדים המתנהל בהובלת שר האנרגיה והתשתיות. תכנון מוקדם זה נועד לאפשר יישום אפקטיבי של המדיניות לאורך זמן, ולהבטיח כי המהלכים הנדרשים יבשילו בקצב התואם את היעדים.

² סעיף 58 לחוק משק החשמל, התשנ"ו-1996.

³ החלטת ממשלה "קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל ותיקון החלטות ממשלה" (החלטה מס' 465, 25.10.2020).

⁴ משרד האנרגיה והתשתיות "מפת הדרכים לאנרגיות מתחדשות בשנת 2030" (2022), "מסמך עדכון ל"מפת הדרכים לאנרגיות מתחדשות בשנת 2030" (2025); רשות החשמל "התוכנית הרב שנתית לעמידה ביעדי הצריכה מאנרגיות מתחדשות" (מאי, 2022); המשרד להגנת הסביבה "הערכה תכנונית של פוטנציאל הייצור הפוטו-וולטאי בדו-שימוש במרחב המבונה בישראל" (2023); הצוות הבין-משרדי לגיבוש המלצות לצעדים הנדרשים להקמת מתקנים אגרו-וולטאיים "דו"ח מסכם" (2022); נגה "תוכנית הפיתוח האינטגרטיבית" (2022); חברת החשמל לישראל "תוכנית פיתוח רשת החלוקה (פר"ח), 2030-2024" (2023); מינהל התכנון "תמ"א 41 – תוכנית מתאר ארצית כוללת לתשתיות משק האנרגיה (2021); וכן משרד האנרגיה והתשתיות, "התוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה 2030-2020" (2020); משרד האנרגיה והתשתיות, "מתווה לאיפוס פליטות גזי חממה ממשק האנרגיה בישראל עד לשנת 2050" (2025); משרד האנרגיה והתשתיות, "מאה אלף גגות סולאריים חדשים" (2026); משרד האנרגיה והתשתיות, "קירוי סולארי על מגרשי ספורט" (2025).

תהליך גיבוש התוכנית הלאומית

התוכנית גובשה בתהליך עבודה רחב ורב-שלבי, אשר שילב בין ניתוח מקצועי מעמיק לבין היוועצות עם מגוון רחב של גורמים ממשלתיים וחוץ-ממשלתיים.

במסגרת התהליך בוצעה סקירה של מגמות בינלאומיות, ניתוח תמונת המצב בישראל, מיפוי חסמים, הערכת פוטנציאל וישימות ובחינת חלופות ליעדי הספק לאנרגיה מתחדשת. תהליך זה אפשר לבסס את התוכנית על הבנה מערכתית של הגורמים המשפיעים על קצב הפיתוח בפועל, ועל זיהוי הפער בין הפוטנציאל לבין מימושו.

לצד זאת, התקיים תהליך היוועצות רחב שכלל גורמי ממשלה, רגולטורים, חברות ממשלתיות, יזמים, אקדמיה ונציגי החברה האזרחית. היוועצות זו אפשרה לשלב בתהליך העבודה ניסיון יישומי מהשטח לצד ידע מקצועי, ולבחון את היתכנותם של המהלכים וכיווני הפעולה המוצעים.

שילוב בין ניתוח שיטתי לבין תהליך היוועצות רחב אפשר להעמיד תוכנית הנשענת הן על נתונים והן על ניסיון מצטבר, ומהווה בסיס לגיבוש צעדים הניתנים ליישום בפועל.

יישום התוכנית יתבצע בהובלת אגף בכיר אנרגיות מתחדשות בחטיבת אנרגיה מקיימת, במשרד האנרגיה, בהתאם למנגנוני הבקרה המפורטים בנספח ז'.

פרק ב': חזון יעדי התוכנית הלאומית

("מה התוכנית מנסה להשיג?")

חזון

משק החשמל בישראל יתבסס בעשור הקרוב על אנרגיות מתחדשות בהיקף משמעותי, באופן שיבטיח אספקת חשמל אמינה יותר, מבוזרת ובת-השגה, תוך התאמה למאפייני המשק המקומי, ובראשם מגבלת השטח, המחסור במשאב הרשת, וההתבססות על ייצור סולארי.

המעבר לאנרגיות מתחדשות יעשה תוך שילוב בין ייצור מבוזר למתקנים רחבי-היקף, פיתוח תשתיות רשת ואגירה, וגיוון תמהיל הייצור, במטרה לחזק את ביטחון האנרגיה, להפחית עלויות בטווח הארוך, לקדם משק חשמל גמיש וחדשני, ולתרום להשגת יעדי האקלים והקיימות של ישראל.

חזון התוכנית הלאומית

אנרגיות מתחדשות יהוו מרכיב מרכזי במשק החשמל בישראל, ויאפשרו אספקת חשמל אמינה, מבוזרת ובת-השגה, תוך חיזוק ביטחון האנרגיה, קידום יעדי האקלים והקיימות ועידוד חדשנות.

יעדי התוכנית הלאומית

נכון למועד כתיבת התוכנית, טרם נקבע יעד מחייב לשנת 2035. במסגרת היועצות שפרסמה רשות החשמל בינואר 2026, הוצגו תרחישים של 35%–40% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות.⁵

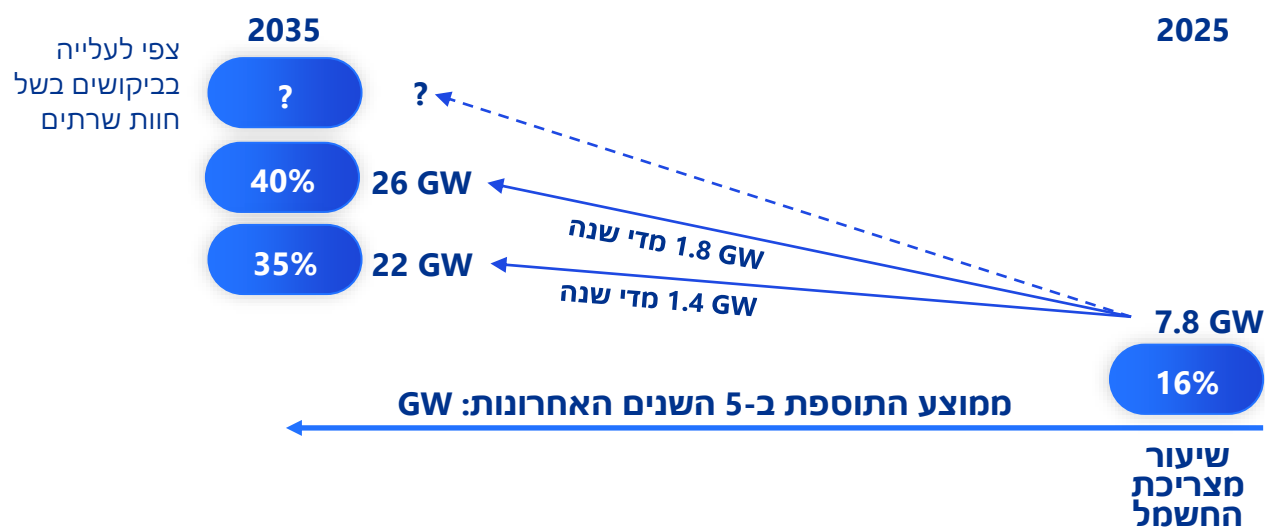
הניתוח שבוצע במסגרת העבודה מצביע כי:

- יעד של כ-35% מחייב הספק מותקן של כ-22 GW
- יעד של כ-40% מחייב הספק מותקן של כ-26 GW

בעת כתיבת התוכנית הלאומית, ההספק המותקן עמד על כ-8 GW. כך שבכדי להגיע ליעדים האמורים, נדרשת תוספת הספק של בין 14 ל-18 GW עד שנת 2035, וקצב התקנות שנתי של 1.4–1.8 GW. מדובר בקצב גבוה משמעותית מהקצב שהושג בשנים האחרונות שעמד על כ-1 GW בממוצע בשנה. נכון למועד כתיבת התוכנית, מערכות בהספק מצטבר של כ-4 GW מצויות בשלבי הקמה שונים, כך שחלק מהתוספת הנדרשת כבר מצוי בתהליך מימוש.

⁵ רשות החשמל, יעדי ייצור החשמל באנרגיה מתחדשת בשנת 2035 במסגרת בקשת היועצות של שר האנרגיה והתשתיות עם רשות החשמל לקראת קביעת עקרונות מדיניות (2025).

הספק קיים ושיעור מצריכת החשמל לעומת יעדי 2035



ניתוח ההספק הנוסף הנדרש בוצע בהתאם להערכות הקיימות לגבי קצב הגידול בביקוש לחשמל. יחד עם זאת יצוין כי קיימת אי-ודאות לגבי הגידול בביקושים, בין היתר על רקע התפתחות שימושים עתירי צריכה כגון חוות שרתים, וכן לנוכח שינויים צפויים במבנה המשק.

יעד התוכנית הוא להגיע ל-26 GW עד שנת 2035.
בהפחתת ההספק הקיים, 8 GW, והספק בהקמה, 4 GW,
המשמעות היא תוספת הספק 14 GW מותקן עד שנת 2035.

יעד זה משקף לא רק שאיפה לעמידה בתרחיש הגבוה של 40% אנרגיות מתחדשות, אלא גם צורך ביצירת יתירות תכנונית שתאפשר להתמודד עם אי הוודאות, במידה שהיעד שיקבע יהיה נמוך יותר.

פרק ג': תמונת מצב בעולם

("לאן העולם צועד בתחום האנרגיות המתחדשות?")

בעשור האחרון חלה האצה חסרת תקדים בפיתוח האנרגיות המתחדשות בעולם, ובפרט בתחום האנרגיה הסולארית. בחינת ההתפתחויות בזירה הבינלאומית מאפשרת לזהות מגמות מרכזיות ודפוסי פעולה, שרלוונטיים להבנת תנאי ההצלחה לקידום התחום. פרק זה מציג את המגמות המרכזיות בעולם, בדגש על אנרגיה סולארית, ואת המשמעויות הנגזרות מהן למשק הישראלי (להרחבה ראו נספח ב' - סקירה בינלאומית).

תמונת מצב עולמית: מגמות מרכזיות

בזירה הבינלאומית בולטות מספר מגמות מרכזיות בפיתוח אנרגיות מתחדשות, ובפרט בתחום האנרגיה הסולארית, אשר רלוונטיות להבנת הכיוונים הנדרשים למשק הישראלי:

01 עלייה חדה בהיקף ייצור החשמל העולמי מאנרגיות מתחדשות

היקף ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות בעולם גדל במהירות בשנים האחרונות וחצה את רף ה-30% מסך ייצור החשמל העולמי.⁶ תחזיות מצביעות על המשך גידול משמעותי, כאשר על פי ארגון International Energy Agency עד שנת 2035 צפויות אנרגיות מתחדשות להוות כ-60% מייצור החשמל העולמי, ולהפוך לרכיב המרכזי בתמהיל החשמל.⁷

שיעור ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות בעולם



בשנים האחרונות מדינות רבות ב-OECD מציבות יעדים שאפתניים ומגיעות לשיעורים גבוהים במיוחד של ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות (תרשים 1).⁸ בהשוואה בינלאומית, ישראל ממוקמת כמעט אחרונה בשיעור האנרגיות המתחדשות מתוך ייצור החשמל. לצד זאת, ישראל מובילה בקרב מדינות ה-OECD בכל הנוגע לשיעור הייצור הסולארי.⁹

כך לדוגמא, בחמש השנים האחרונות בלבד: אוסטרליה כמעט הכפילה את שיעור ייצור האנרגיה המתחדשת מסך ייצור החשמל (מ-19% ל-35%), פורטוגל עברה מ-60% ל-80%, אנגליה צמחה מ-33% ל-50% וגם בקליפורניה צמח השיעור מ-35% ל-50%.¹⁰

⁶ IEA, World Energy Outlook 2025 שם.

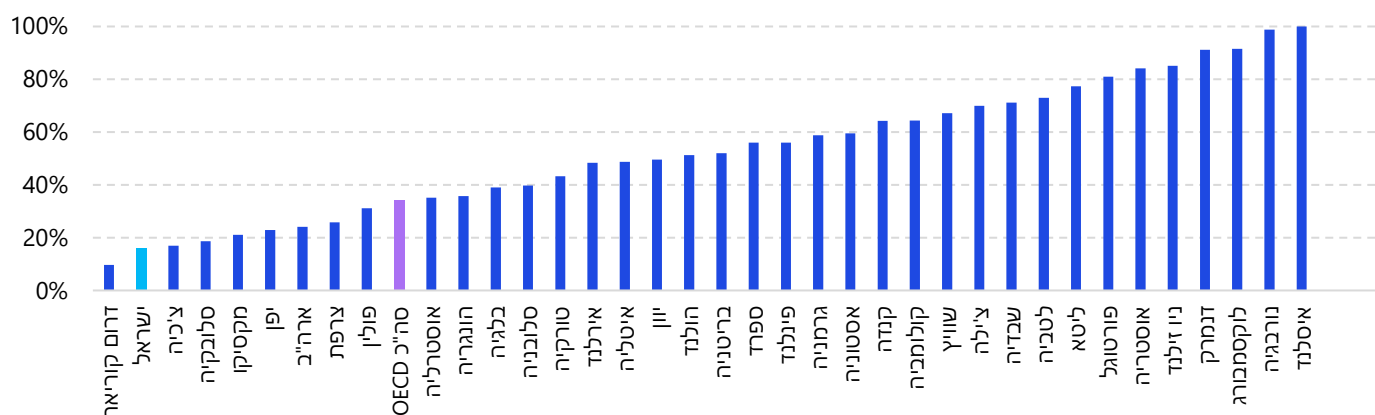
⁸ ראו פירוט מקורות בנספח ב': הסקירה הבינלאומית בחלק א': תמונת מצב גלובלית.

⁹ University of Oxford & Global Change Data Lab, Our World in Data (2025) (available at: <https://ourworldindata.org/renewable-energy>)

¹⁰ University of Oxford & Global Change Data Lab, Our World in Data (2025) (available at: <https://ourworldindata.org/renewable-energy>)

מגמה זו מדגישה את הצורך בצמצום הפער ביחס למדינות המובילות ולהאצת קצב פיתוח האנרגיות המתחדשות בישראל.

תרשים 1: שיעור אנרגיות מתחדשות מייצור החשמל במדינות ה-OECD (%) (2025)¹¹



02 אנרגיה סולארית כמנוע הצמיחה המרכזי

בעשורים האחרונים חל שינוי מהותי בתמהיל האנרגיות המתחדשות בעולם. בעוד שבעבר עיקר הייצור התבסס על אנרגיה הידרו-אלקטרית, ובהמשך התפתח גם ייצור אנרגיית רוח, בעשור האחרון הפכה האנרגיה הסולארית למנוע הצמיחה המרכזי בתחום.

משנת 2010 התרחב השימוש באנרגיה סולארית בהיקפים משמעותיים. סך ייצור החשמל העולמי מאנרגיה סולארית גדל בשנים אלו פי כ-20, וטכנולוגיה זו צפויה להמשיך ולהוביל את הגידול בהספק המותקן גם בשנים הקרובות.¹² בסין לדוגמא, גדל שיעור ייצור החשמל מאנרגיה סולארית משיעור אפסי בשנת 2010, ל-7%~ ב-2024, שמייצגים היקף ייצור אדיר של 830 TWh. גם בקליפורניה, ספרד, פורטוגל ואפילו במדינות קרות מבחינה אקלימית, כגון הולנד ודנמרק, צמח שיעור הייצור בטווח שבין פי 10-30 ועוד.¹³

מגמה זו משמעותית במיוחד בהקשר הישראלי, שכן עקב אילוצים גאוגרפיים ואקלימיים שונים, שוק האנרגיות המתחדשות בישראל מבוסס כמעט כולו על אנרגיה סולארית, ההתפתחות העולמית מתאימה למגמה המקומית, ומחזקת את המשך קידום תחום זה בישראל.

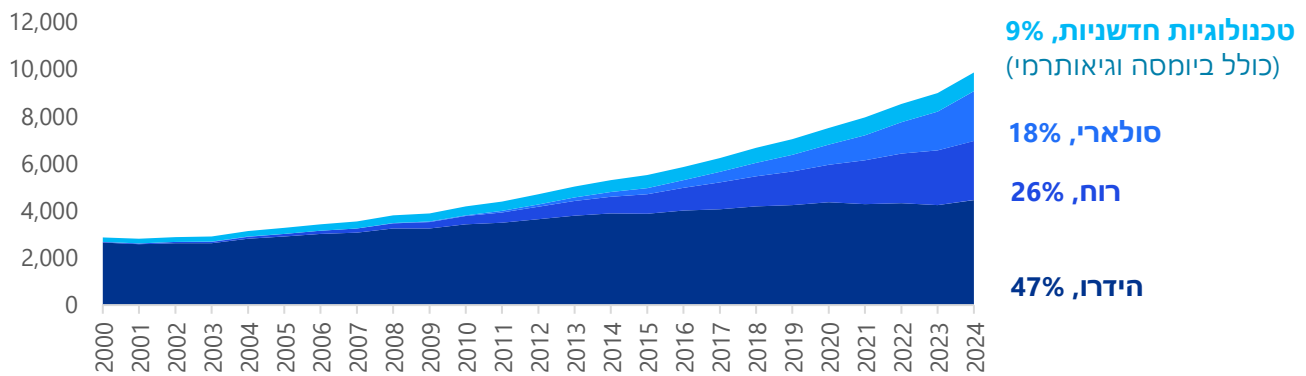
תרשים 2: תמהיל ייצור החשמל העולמי של אנרגיות מתחדשות 2000-2024 (TWh)¹⁴

¹¹ ש.מ.

¹² Ember, Global Electricity Source Trends (2025).

¹³ Our World in Data, לעיל ה"ש 9.

¹⁴ ש.מ; נתוני 2025 טרם פורסמו.



03 ירידת עלויות ושינוי במודל השוק

מאז שנת 2010 חלה ירידה חדה בעלויות ההקמה והייצור של אנרגיה סולארית בשיעור של כ-90%. כך, העלות הממוצעת להקמה וייצור של קוט"ש מותקן במתקן סולארי אף הייתה נמוכה מזו של מקורות ייצור קונבנציונליים.¹⁵

כתוצאה מכך, מדינות רבות עוברות ממדיניות של תמריצים כלכליים משמעותיים לאנרגיה מתחדשת, למודלים מבוססי שוק, בעיקר במתקנים קרקעיים גדולים, ללא תמיכה כלכלית ישירה על ידי הממשלה. כך, לדוגמא, אנגליה, ספרד, אוסטרליה, גרמניה ומדינות נוספות צמצמו או הסירו כליל את התמריצים הכלכליים הישירים לבעלי מתקנים סולאריים מסחריים. חלק מהמדינות, דוגמת גרמניה, עברו למודל שוק במקביל לתמיכה ממוקדת בסוגי מתקנים מסוימים כגון מתקנים אגרו-וולטאיים או מתקני ביומסה.¹⁶

מגמה זו מחדדת את הצורך בהמשך פיתוח מודל מדיניות דיפרנציאלי, המבוסס על שילוב בין מנגנוני שוק לבין התערבות ממוקדת ומגודרת במקטעים שבהם קיים כשל שוק.

04 פיתוח תשתיות רשת החשמל והאגירה כבסיס לפיתוח אנרגיות מתחדשות

המשך הגידול בהיקפי הייצור מאנרגיות מתחדשות תלוי במידה רבה ביכולת של מערכות החשמל לקלוט, להוליך ולחלק הספקים גדולים בין אזורי הייצור והצריכה, ולנהל באופן גמיש ומתוחכם ייצור משתנה ומבוזר. בהתאם לכך, מדינות משקיעות משאבים נרחבים בפיתוח, הרחבה, ומודרניזציה של רשת החשמל, לצד הקמה של מתקני אגירה. צעדים אלו מלווים בהתאמות רגולטוריות תומכות ומטרתם לאפשר חיבור מתקנים בקצב מהיר יותר ולתמוך בניהול מתקדם של רשת מבוזרת ועמידה בתנאי הייצור המשתנים.¹⁷

כך, אוסטרליה, ספרד, פורטוגל וקליפורניה מובילות תוכניות ייעודיות בתחום אגירת האנרגיה שכוללות מכרזים, תמיכה במו"פ וקידום רגולציה מאפשרת. במקביל, אוסטרליה למשל מקדמת גם תוכנית לאומית לפיתוח רשת ההולכה בין מתחמי אנרגיה מתחדשת (Renewable Energy Zones). דנמרק ופורטוגל פועלות לאימוץ כלים דיגיטליים לאוטומציה ויכולת ניטור וחיזוי במתקני אנרגיה מתחדשת. בבריטניה ננקטו צעדים לשינוי שיטת תשובות המחלק לטובת קידום בתור של מתקנים

¹⁵ Levelized Cost of Electricity ממוצעת של אנרגיה סולארית ירדה מ-0.46\$ ל-0.044\$ לקוט"ש כאשר טווח העלות למקורות קונבנציונאליים נע בין 0.08\$ ל-0.18\$: IRENA, Renewable Power Generation. Costs in 2023, 2024.

¹⁶ ראו התייחסות ומקורות בנספח ב': הסקירה הבינלאומית, חלק ג', תחת "צעדי מדיניות ותמריצים לקידום אנרגיה מתחדשת".

¹⁷ International Energy Agency "Building the Future Transmission Grid" (2025).

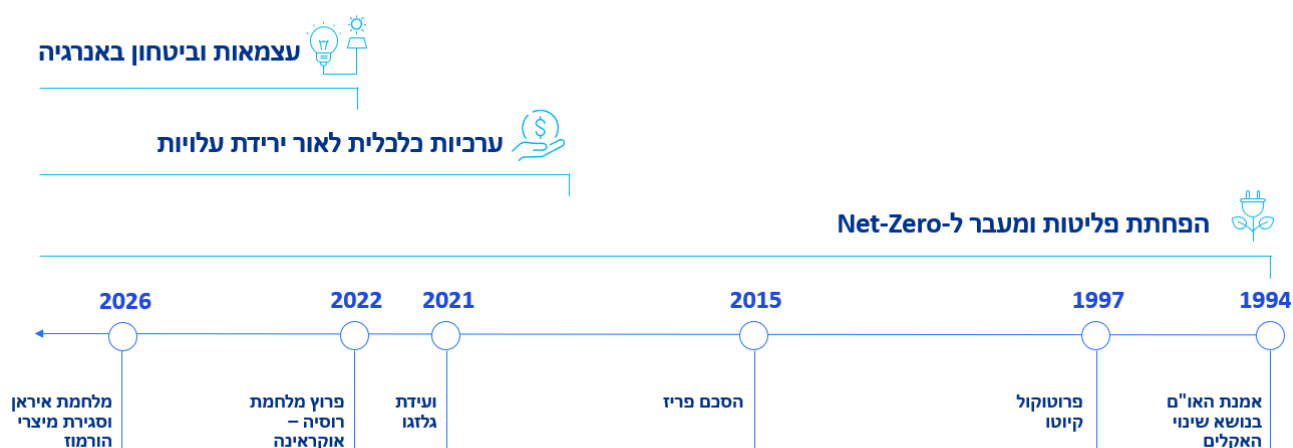
המוכנים לחיבור. גם בקליפורניה מתוכננת תוכנית ארוכת טווח להגדלת קיבולת הרשת לטובת מיצוי פוטנציאל אנרגיות מתחדשות שמופה.¹⁸ מגמה זו מדגישה כי פיתוח תשתיות רשת, שכלול יכולות ניהול הרשת, והוספת קיבולת אגירה אינם רכיבים תומכים בלבד, אלא תנאי הכרחי להמשך הרחבת הייצור מאנרגיות מתחדשות בכלל ובהקשר של ייצור סולארי בפרט.

05 אנרגיות מתחדשות כנכס אסטרטגי והשקעה מואצת בתחום

בעשור האחרון חל שינוי מהותי במניעים לקידום אנרגיות מתחדשות. בעוד שבעבר התמקדו המדינות בעיקר במאמץ להפחתת פליטות, כיום התחום מקודם בעיקר משיקולים של ביטחון באנרגיה ושיקולים כלכליים, והתחום הופך לרכיב אסטרטגי במדיניות האנרגיה. מניעים אלו מתורגמים בפועל להשקעה נרחבת ולקידום מואץ של אנרגיות מתחדשות בהיקפים חסרי תקדים ולאיוץ מדיניות אקטיבית להאצת התחום. הקידום המואץ כולל פרסום תוכניות לאומיות ויעדים שאפתניים, לצד תמריצים כלכליים והקלות רגולטוריות רחבות.

במקביל ניכרת עלייה חדה בהיקף ההשקעות בתחום. על פי International Energy Agency כ-70% מההשקעות הגלובליות בייצור חשמל בשנת 2024 הופנו לאנרגיות מתחדשות, כאשר מרביתן יועדו לאנרגיה סולארית.¹⁹ מגמה זו מדגישה את הצורך בגיבוש מדיניות כוללת, עקבית ומותאמת לשוק הישראלי, אשר תתמוך בהאצת פיתוח האנרגיות המתחדשות בישראל.

השינוי במניעים לקידום אנרגיה מתחדשת לאורך העשורים האחרונים



מגמות על פי סגמנטים בתחום האנרגיה הסולארית

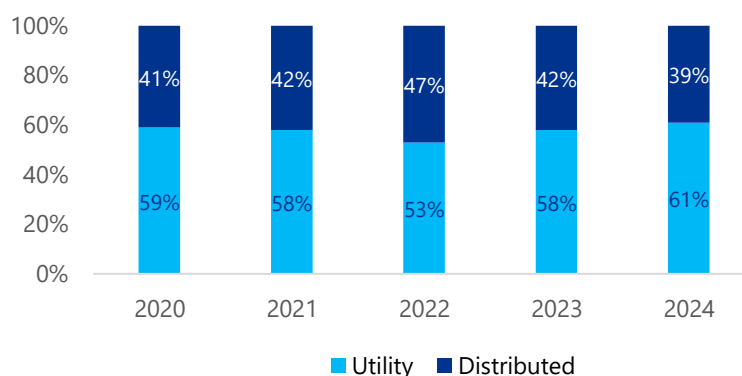
¹⁸ ראו התייחסות ומקורות בנספח ב': הסקירה הבינלאומית, תחת חלק ב' "למידה ממדינות נבחרות".
¹⁹ IEA, לעיל ה"ש 6; IEA, World Energy Investment 2025.

נכון לשנת 2024, עיקר הגידול בהספק המותקן של אנרגיה סולארית בעולם מקורו במתקנים קרקעיים (utility scale), שהיוו כ-60% בחמש השנים האחרונות (תרשים 3).²⁰ זאת, להוציא את שנת 2022 שבה עלתה תוספת ההספק במתקני דו-שימוש לכדי 47%, ככל הנראה בעקבות הזינוק במחירי האנרגיה בשל המלחמה באוקראינה.

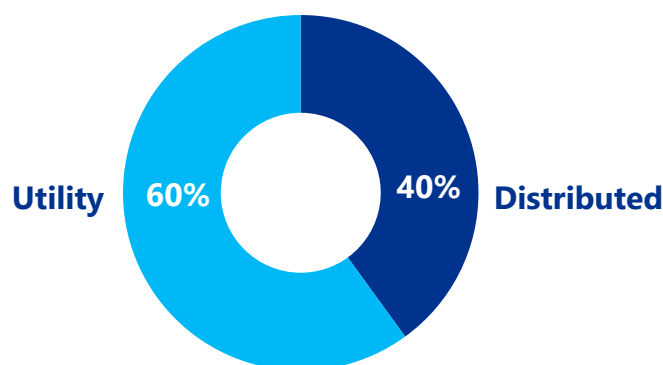
גם בחמש השנים הקרובות צפוי כי תוספת ההספק תהיה רובה במתקנים קרקעיים (תרשים 4), ולצד זאת, קיים גידול מואץ במקביל של סגמנטים נוספים – ובהם דו-שימוש ואגרו-וולטאי – אשר תופסים מקום הולך וגדל במדיניות ובפיתוח בשנים האחרונות.

²⁰ בעולם מקובלת ההבחנה בין utility, כלומר מתקנים גדולים המרוחקים לרוב מאזורי הצריכה, לבין distributed, שהם לרוב מתקנים קטנים יותר שממוקמים בסמוך לאזורי הצריכה. ההבחנה מקבילה לרוב להבחנה בין קרקעי לדו-שימוש בישראל, אם כי ישנם בישראל יוצאי דופן, דוגמת מאגרי מים וגגות חקלאיים גדולים, אשר נחשבים דו-שימוש ומרוחקים יחסית מאזורי הצריכה.

תרשים 3: תוספת הספק PV בעולם (GW), 2020-2024²¹



תרשים 4: תוספת הספק PV עולמי, תחזית IEA ל-2024-2030²²



להלן סקירה תמציתית של המגמות המרכזיות בכל אחד מהסגמנטים:

מתקני דו-שימוש – ממודל תמריצי לחובת התקנה: בעוד שבעשור האחרון קידום מתקני דו-שימוש התבסס בעיקר על תמריצים כלכליים, ובראשם תעריפי הזנה, כיום ניכרת מגמה ברורה של מעבר לחובת התקנה בפועל, יחד עם תמריצי הקמה. כך, מדינות כגון גרמניה, הולנד ואנגליה צמצמו משמעותית את התמריצים הכלכליים בצורת תעריפי הזנה. במקביל, האיחוד האירופי הגדיר חובת הקמה מדורגת, ממבנים ציבוריים ומסחריים חדשים בשנת 2026, למבני ציבור קיימים בשנת 2027, ולמבני מגורים וחניונים מקורים חדשים משנת 2029. בספרד ובצרפת, מחוזות מסוימים מחייבים התקנה בחניונים גדולים כבר כיום, וגם בקליפורניה חלה חובת הקמה על בתי מגורים חדשים בתנאים מסוימים. לצד זאת, מקודמים גם צעדים משלימים, כגון מענקי הקמת מתקני אגירה, כדי לעודד צריכה עצמית והתאמת ההיצע לביקוש המשקי לחשמל.²³

מתקנים אגרו-וולטאיים – תחום מתפתח בתנאי אי ודאות: התחום האגרו-וולטאי נמצא עדיין בשלבי התפתחות ראשוניים. בשנים האחרונות החל מעבר מפיילוטים מצומצמים להקמה של מתקנים מסחריים, כאשר מדינות שונות כגון גרמניה, איטליה וארה"ב מקדמות את התחום באמצעות הקלות תכנוניות ותמריצים כלכליים, לרבות מענקים, זיכוי מס ותעריפי הזנה.²⁴ עם זאת, היקף היישום בפועל

²¹ IEA-PVPS, Snapshot of Global PV Market 2025, 2025.

²² IEA, לעיל ה"ש 6.

²³ ראו התייחסות ומקורות בנספח ב': הסקירה הבינלאומית, תחת חלק ג': מגמות בסגמנטים של מתקנים פוטו-וולטאיים.

²⁴ שם.

עדיין מוגבל. נכון לשנת 2024 הותקנו כ-44 GW בעולם, כך שהידע בתחום מצוי בשלבי התפתחות.²⁵ בנוסף, מאפייני הגידול החקלאי מתחת לפאנלים תלויים במידה רבה בתנאים מקומיים (אקלימיים, חקלאיים ורגולטוריים), באופן המקשה על העברת ידע והסקת מסקנות בין מדינות. בנוסף, בעולם נהוגה הגדרת אגרו-וולטאי רחבה יותר, שכוללת שטחי מרעה ובתי גידול למאביקים, בעוד שהשימושים האגרו-וולטאיים המותרים בישראל – גז"ש, מטעים וכרמים – מצויים עדיין בהיקפי יישום ראשוניים בלבד בעולם.²⁶ לסיכום, ניכר כי בעולם כולו התחום האגרו-וולטאי נמצא עדיין בשלבי התפתחות, עם פוטנציאל משמעותי אך רמת ודאות נמוכה יחסית. מימושו תלוי בהמשך פיתוח ידע, התאמות רגולטוריות ובחינה של ישימות כלכלית וחקלאית.

מתקנים קרקעיים רחבי היקף כמנוע מרכזי לפיתוח אנרגיות מתחדשות: בעולם ניכרת מגמה ברורה של פיתוח פרויקטים לאומיים של מתקנים קרקעיים רחבי היקף (Renewable Energy Zones), המשמשים כמנוע מרכזי להגדלת היקף ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות, תוך פיתוח תשתיות הרשת מסביבם וריכוז משאבים. כך לדוגמא, סין הקימה חווה סולארית בהיקף של כ-3.5 GW ובאוסטרליה מתוכננת חווה בהיקף של כ-6 GW, אשר צפויה לייצא חשמל לסינגפור. גם במדינות קטנות יותר מתוכננים פרויקטים סולאריים קרקעיים רחבי היקף: בספרד צפויה לקום בשנת 2027 חווה בהיקף של כ-2.6 GW ובפורטוגל חוברה בשנת 2025 חווה בהיקף של כ-1.1 GW.²⁷ גם בישראל ניכרת מגמת מעבר להקמת מתקנים קרקעיים גדולים, אם כי בהיקף קטן יותר, שנע עד היום סביב 100 עד 300 MW.

פיתוח מתקנים קרקעיים רחבי-היקף מאפשר מימוש יתרונות לגודל, הפחתת עלויות ייצור, והאצת קצב הפריסה, ומהווה רכיב מרכזי ביכולתן של מדינות להגדיל במהירות את חלקן של האנרגיות המתחדשות בתמהיל החשמל. מגמה זו מצביעה על כך שמתקנים קרקעיים צפויים להמשיך להוות את עמוד השדרה של הפיתוח העולמי.

טכנולוגיות נוספות – הרחבת אפשרויות הייצור מעבר לטכנולוגיות המרכזיות: נכון לתחילת שנת 2026, עיקר ייצור החשמל מאנרגיה מתחדשת בעולם ממוקד בטכנולוגיות מבוססות ובראשן: הידרו, רוח ואנרגיה סולארית. לצד זאת, קיימות מבחר טכנולוגיות נוספות, חלקן חדשניות ובשלבי פיתוח מתקדמים:

טבלה 1: טכנולוגיות ייצור נוספות וחדשניות²⁸

שיעור מתוך נתון ייצור החשמל העולמי בשנת 2024	טכנולוגיה
2.3%	ביומסה והשבת פסולת לאנרגיה (Bio-energy)
	תרמו-סולארי (Utility-CSP)
<1%	אנרגיה תרמו-סולארית משולבת עם פוטו-וולטאי – (PVT) Photo Voltaic Thermal
	גיאותרמיקה, כולל גיאותרמיקה עמוקה
	תאים פוטו-וולטאיים צפים (FPV) (Floating Photo Voltaic)

²⁵ ש.ם.

²⁶ ש.ם.

²⁷ ש.ם.

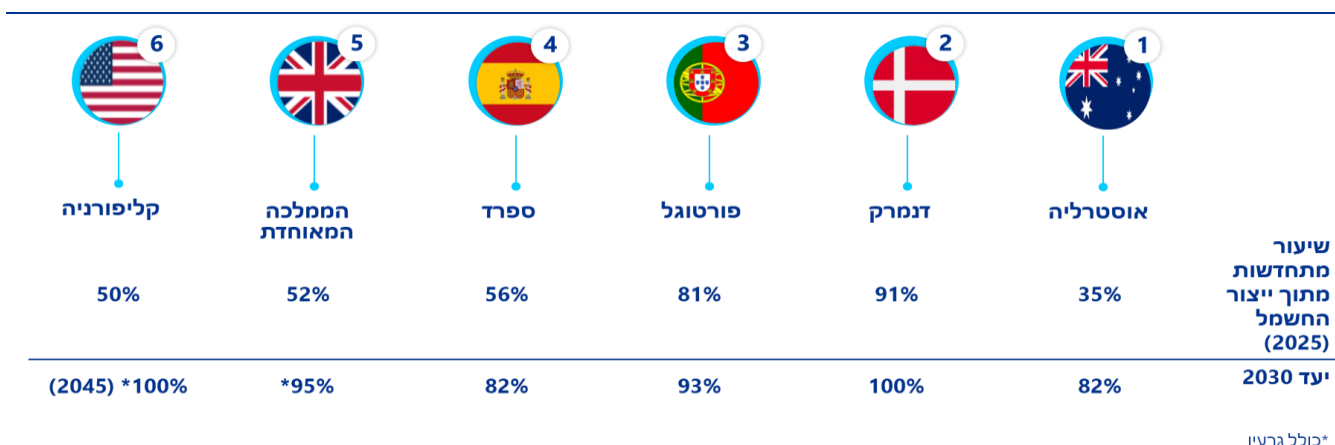
²⁸ שיעור ייצור החשמל של הטכנולוגיות והשיטות שלהלן הוערכו לפי הנתונים ממאגר: Ember, Electricity Data Explorer (available at: <https://ember-energy.org/data/electricity-data-explorer>) ; Norton Rose Fulbrighy, International offshore wind: Floating offshore wind, August 2025 ; (available at: <https://www.nortonrosefulbright.com/en-419/knowledge/publications/292a783d/floating-offshore-wind>)

כלל הטכנולוגיות שמנויות לעיל כוללות שיטות ייצור חדשניות שנמצאות בשלבי הבשלה שונים וטרם הגיעו לפריסה רחבת היקף. ארגונים בינלאומיים ומדינות תומכים בקידום טכנולוגיות אלו, דרך הצבת יעדים, יצירת ערוצי מימון ורגולציה מאפשרת שיקדמו טכנולוגיות בשלבי פיתוח ובשלב המסחרי הראשוני. לדוגמא, האיחוד האירופי הציב יעד של 5% ייצור חשמל בטכנולוגיות חדשניות למדינות החברות. באוסטרליה קיימת קרן הון סיכון המיועדת להשקעות בחדשנות בתחום, בפורטוגל ישנם אזורים ייעודיים לפיתוח פיילוטים שבהם חלים ארגזי חול רגולטוריים (Technological Free Zones), ואילו בגרמניה יש חבילת תמיכה ייעודית בפיתוח ביומסה בהיקף של כ-8 מיליארד יורו שכוללת תעריפי הזנה.²⁹

דפוסי פעולה של מדינות מובילות בקידום אנרגיות מתחדשות

המגמות המתוארות לעיל אינן מתממשות באופן אחיד בכל המדינות, אלא תלויות במידה רבה בבחירות מדיניות ובאופן יישומה בפועל. בחינה של מדינות מובילות בתחום, בעלות מאפיינים דומים לישראל (כגון גודל שוק, מגבלות קרקע, או מבנה משק החשמל) מאפשרת לזהות כיצד מגמות אלו מתורגמות לכלי מדיניות ולמנגנוני יישום קונקרטיים.

המדינות שנבחנו ביצעו כבר דרך בשנים האחרונות וממשיכות להציג יעדים שאפתניים בתחום האנרגיה המתחדשת



המהלכים המרכזיים שמדינות נוקטות בהם להאצת הפיתוח של אנרגיות מתחדשות

ניתוח המדיניות ודפוסי הפעולה של המדינות שנבחנו מצביע על כך שהאצת הפיתוח אינה תוצאה של כלי יחיד, אלא של פעולה שיטתית במספר מישורים במקביל. מהניתוח הבינלאומי עולים חמישה מישורי פעולה מרכזיים:

- **מדיניות ארוכת טווח ויעדים ברורים** - קביעת תוכניות לאומיות לעשור ומעלה, אשר מייצרות ודאות לשוק ומכוונות את כלל הגורמים המעורבים.
- **הסרת חסמים ומנגנוני יישום מהירים** - יצירת מנגנונים בין-מגזריים כגון פורומים וצוותי עבודה המאפשרים תיאום ושיתוף פעולה בין גופים שונים במגזר הממשלתי למגזר הפרטי, שמקים ומפעיל את מתקני הייצור. התקשורת השוטפת בין הגורמים מאפשרת שיתוף ידע, הכרת חסמים ופתרונם והאצת קצב ההתקנות.

²⁹ ראו התייחסות ומקורות בנספח ב': הסקירה הבינלאומית, תחת חלק ג': מגמות בסגמנטים של מתקנים פוטו-וולטאיים.

- **פיתוח מואץ של מתקנים רחבי-היקף, במיוחד מתקנים סולאריים - קידום פרויקטים גדולים במיוחד, לצד ייעוד אזורי ייצור (Renewable Energy Zones) וריכוז תשתיות תומכות. מדינות רבות פועלות בכיוון זה במיוחד על רקע הירידה החדה בעלויות ההקמה של מתקנים סולאריים.**

- **שימוש בכלים כלכליים ממוקדים - מעבר מתמריצים רחבים לכלים מדויקים יותר, המכוונים לאוכלוסיות, סגמנטים או טכנולוגיות (כגון אגירה) שבהם קיים צורך בהתערבות, במקביל למעבר למודל שוק במתקנים שאינם דורשים עידוד ממשלתי.**

- **תוכניות לאומיות להשקעה בתשתיות רשת ואגירה - קידום תוכניות ייעודיות לפיתוח, הרחבה ושדרוג של רשת החשמל, כולל מעבר לרשת חכמה, כתנאי לקליטת היקפי ייצור חשמל גדולים.**

ניתוח ההתפתחויות בזירה הבינלאומית מצביע על כך שהאצת הפיתוח של אנרגיות מתחדשות אינה נובעת מגורם יחיד, אלא מניהול שיטתי ומתואם של כלל מרכיבי המערכת. מדינות המובילות את מהפכת האנרגיה המתחדשת עושות זאת באמצעות שילוב בין תיאום ממשלתי, שיתוף פעולה בין-מגזרי, תכנון אסטרטגי ארוך-טווח, מנגנוני יישום מהירים ותמריצים כלכליים מדויקים. צעדים כגון הקמת מתקנים קרקעיים רחבי-היקף, ייעוד אזורי ייצור (Renewable Energy Zones), השקעה בתשתיות רשת חכמה וקידום אגירה, מאפשרים להגדיל את היקפי הייצור ולהתמודד עם האתגרים הנלווים לשילוב אנרגיות מתחדשות בהיקפים גבוהים. לצד זאת, מעבר למודלים מבוססי שוק, בשילוב התערבות ממוקדת במקטעים שבהם קיים כשל שוק, תומך במימוש הפוטנציאל הכלכלי של התחום. מכלול צעדים זה מאפשר למדינות לנצל את מגמת ירידת העלויות, להאיץ משמעותית את קצב פיתוח ההספק המותקן, ולחזק את הביטחון באנרגיה לאורך זמן.

פרק ד': תמונת מצב בישראל: הספק קיים ומדיניות השנים האחרונות

("מה נעשה עד כה בישראל?")

מצב קיים: יעדים, הספק והתפתחות

ממוצע תוספת הספק: ~1 GW לשנה	הספק מותקן: ~8 GW	שיעור האנרגיות המתחדשות ב-2025: ~16%	יעד 2030: 30%
--	-----------------------------	---	-------------------------

ישראל החלה בקביעת יעדים לייצור חשמל באנרגיות מתחדשות בשנת 2002, אז הוגדרו יעדים מצומצמים של אחוזים בודדים של אנרגיה מתחדשת מתוך סך ייצור החשמל, דוגמת 2% לשנת 2007 ו-5% לשנת 2014.³⁰

החל משנת 2016, עם אשרור "הסכם פריז", החלה הממשלה בקביעת יעדים שאפתניים יותר. כך, בשנת 2020 הורחבו היעדים ל-30% אנרגיה מתחדשת מסך הייצור עד 2030, לצד יעד ביניים של 20% עד שנת 2025.³¹ התפתחות זו משקפת מעבר ממדיניות של יעדים סמליים למדיניות בעלת שאיפות מערכתיות רחבות.

נכון לסוף שנת 2025, שיעור צריכת החשמל מאנרגיות מתחדשות הוא מעל 16%, כך שהמשק עדיין לא קרוב ליעד הביניים וליעד ארוך הטווח. לפי הערכות רשות החשמל, בהמשך של מצב עניינים כרגיל, המשק צפוי להשיג את היעד ארוך הטווח (30% בשנת 2030) באיחור של כשנתיים.³²

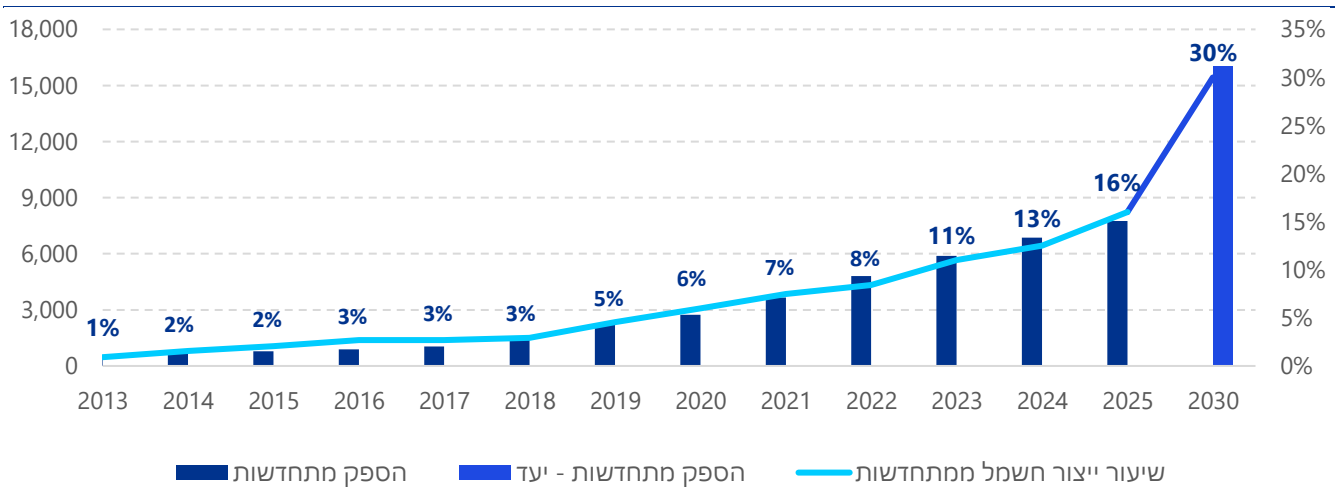
לצד הפער בעמידה ביעדים, ראוי לציין כי בעשור האחרון חל גידול מואץ בהיקף הפיתוח: מאז 2017 גדל ההספק המותקן פי 7, ובחמש השנים האחרונות נוספו בממוצע כ-1 GW הספק חדש מדי שנה.

³⁰ החלטת ממשלה "מדיניות ייצור חשמל אנרגיות מתחדשות" (החלטה מס' 2664, 4.11.2002); החלטת ממשלה "קביעת יעד מנחה וגיבוש כלים לקידום אנרגיות מתחדשות בפרט באזור הנגב והערבה" (החלטה מס' 4450, 29.1.2009); היעד האחרון שנקבע לפני היעד הנוכחי עמד על 17% ייצור אנרגיות מתחדשות מתוך סך ייצור החשמל: החלטת ממשלה "הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק" (החלטה מס' 542, 20.9.2015).

³¹ החלטת ממשלה 465, לעיל ה"ש 3; יש לציין כי החלטת הממשלה מתייחסת למונחי ייצור וצריכה לסירוגין. במסמך ההיועצות של רשות החשמל לשר האנרגיה ההתייחסות היא ליעדי ייצור. מכאן, התוכנית הלאומית תתייחס גם היא ליעד של שיעור אנרגיה מתחדשת מתוך סך ייצור החשמל. ר' רשות החשמל, היועצות לשנת 2035, לעיל ה"ש 5.

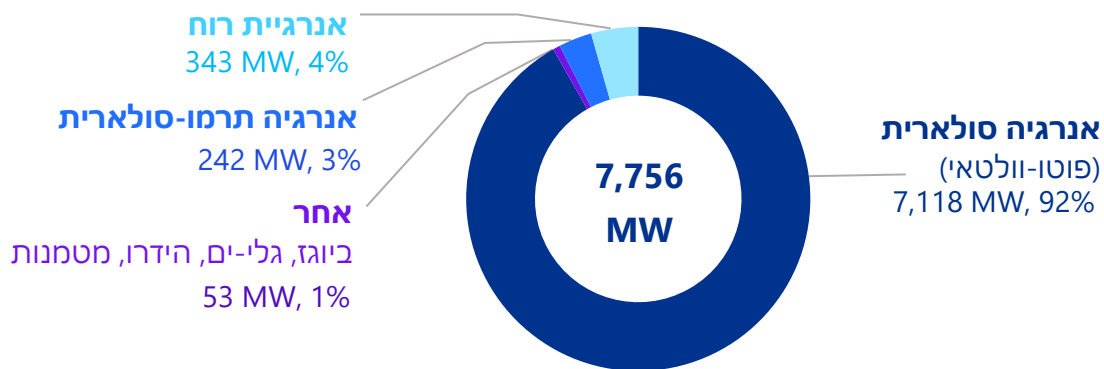
³² שם, עמ' 2.

**תרשים 5: שיעור אנרגיות מתחדשות מתוך סך ייצור החשמל (%),³³
הספק מותקן (MW) בישראל, 2013-2025³⁴ ויעד ל-2030**



מרבית הגידול נובע מצמיחה באנרגיה סולארית המהווה כיום כ-92% מהספק האנרגיה המתחדשת בישראל.³⁵

תרשים 6: תמהיל הספק האנרגיות המתחדשות בישראל, באחוזים וב-MW, נובמבר 2025³⁶



בתוך כך, מנוע הצמיחה המרכזי בשנים האחרונות (2019-2025) הגיע ממתקני דו-שימוש שבהם קצב הגידול השנתי עמד על 0.5 GW הספק מותקן חדש בשנה, לעומת 0.3 GW הספק מותקן במתקנים קרקעיים. כך שכיום, מתקנים בדו-שימוש הם עיקר הייצור הסולארי ומהווים כ-60% מההספק הסולארי המותקן.

עם זאת, בשנים הקרובות צפויה עליה בהיקף המתקנים הקרקעיים הגדולים, בין היתר בזכות הקמה של מספר פרויקטים משמעותיים, כך שהיחס בין מתקני דו-שימוש למתקנים קרקעיים בישראל צפוי

³³ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, "ייצור חשמל לפי סוג אנרגיה ויצרן 2013-2023"; הנתונים לשנים 2024-2025 שונים, ועניינים שיעור האנרגיות המתחדשות מתוך צריכת החשמל, על פי נתונים שהוצגו לפני הכנסת: פרוטוקול משיבת ועדת הכלכלה של הכנסת, הכנסת ה-25, 6.11.2024 (פורסם באתר הכנסת); פרוטוקול משיבת ועדת הכלכלה של הכנסת, הכנסת ה-25, 20.10.2025 (פורסם באתר הכנסת).

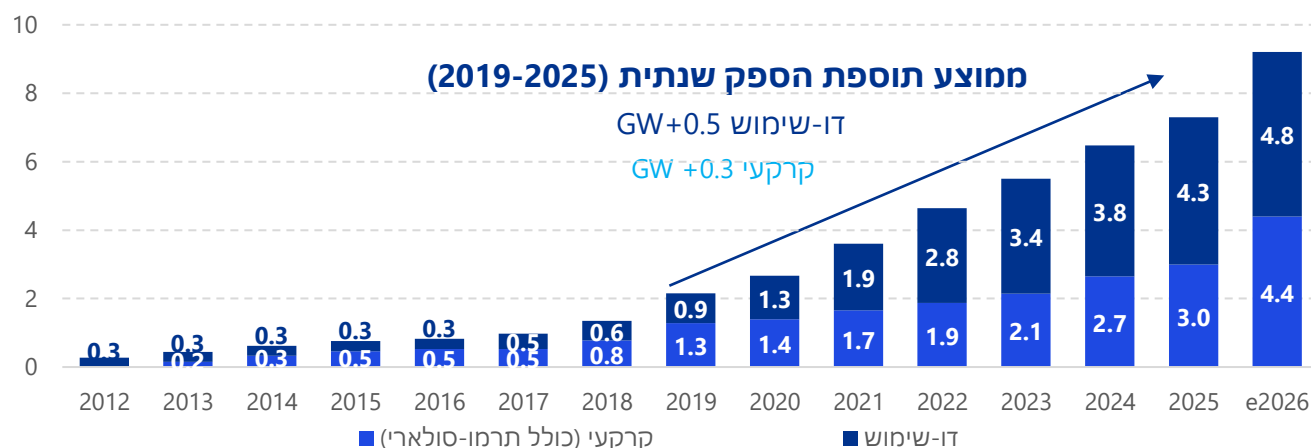
³⁴ רשות החשמל, מערכת BI: הספק מתקני ייצור מחוברים באנרגיה מתחדשת.

³⁵ שם.

³⁶ שם.

להשתוות לכ-50%-50%. מגמה זו תואמת את המגמה העולמית של מעבר למתקני ייצור גדולים ובמתחמים מרוכזים, שמאפשרים ניצול מיטבי של משאב הרשת. בהמשך צפוי להצטרף כסגמנט משמעותי גם האגרו-וולטאי, שהוא אמנם דו-שימוש במהותו, אך מבחינת סדרי הגודל ומנגנון השוק הוא דומה במאפייניו דווקא למתקנים הקרקעיים.

תרשים 7: הספק מותקן - אנרגיה סולארית (GW) לפי סוג מתקן (2012-2025), תחזית ל-2026³⁸



מאפיין נוסף של משק האנרגיות המתחדשות בישראל הוא שבעוד שמוקדי הצריכה המרכזיים נמצאים במרכז הארץ, עיקר ההספק הסולארי, כ-75%, מותקן בדרום הארץ (50%) ובצפונה (25%), ויותר מכך, כמעט כל ההספק המותקן הקרקעי (85%) ממוקם בדרום (2.3 GW). פער זה בין מוקדי הייצור למוקדי הביקוש הופך את קיבולת הרשת לחסם מערכתי מרכזי למימוש פוטנציאל האנרגיות המתחדשות.³⁹

מדיניות השנים האחרונות בסגמנטים ובתחומים שונים

מעבר להתפתחות הכמותית בהיקף ההספק והייצור, חשוב לבחון גם את המדיניות השונה שהתפתחה בכל אחד מהסגמנטים בתמהיל, וכן לבחון את המדיניות שנקטה לגבי תחומי הליבה התומכים: פיתוח יכולות רשת ואגירה, והתיאום הממשלתי.

מתקני דו-שימוש – תמריצים והקלות רגולטוריות למתקנים הקטנים

עיקר הגידול בדו-שימוש בישראל בשנים האחרונות נבע מהתקנות על גגות, ובפרט גגות גדולים במגזר החקלאי, אשר הפכו לאחד ממנועי הצמיחה המרכזיים של הפיתוח הסולארי.

במטרה להאיץ את קצב ההתקנות, קידמה המדינה בשנים האחרונות שורה של צעדים רגולטוריים וכלכליים, שהתמקדו בעיקר בהסרת חסמים וביצירת תמריצים להתקנה. צעדים אלו כללו, בין היתר, מסלולי תעריף ייחודיים (תעריפי הזנה, תעריף משלים לאגירה, מסלולי החזר מהיר וצמודי מדד, פרמיה אורבנית); הקלות תכנוניות (לרבות פטור מהיתר בניה למתקנים עד 700 KW); פטורים והקלות במיסוי ובהיטלים (פטור ממס הכנסה והקלות בארנונה, פטור מהיטל השבחה); מסלולי חיבור מהיר לרשת; אסדרות תכנוניות (פרסום תמ"א ייעודי למשל לגדרות ולשבילי אופניים); הנגשת מידע חיוני (מאגר מידע לאומי למיפוי פוטנציאל, אתר לאומי לאנרגיות מתחדשות); וכן תקנות מחייבות להקמת מערכות

³⁷ שם; משנת 2024 נתון הקרקעי כולל מתקנים המשלבים אגירה, שכן בהתאם לנתוני רשות החשמל מתקנים אלו בהספק 630 KW ומעלה, וניתן להניח שמרביתם מתקנים קרקעיים.

³⁸ רשות החשמל, דו"ח מצב משק החשמל 2024, תחזית על בסיס תשובות מחלק.

³⁹ רשות החשמל, מערכת BI, לעיל ה"ש 34.

סולאריות בבנייה חדשה.⁴⁰ בנוסף ננקטו צעדים לעידוד קידום פרויקטים ברמת הרשויות המקומיות, לרבות הקמת תאגידים עירוניים בתחום האנרגיה, תמיכות כלכליות ומענקים ייעודיים, אשר תרמו להרחבת הפעילות במתקנים מבוזרים.

צעדים אלו תרמו להאצה משמעותית בקצב ההתקנות בדו-שימוש בשנים האחרונות. עם זאת, ניתוח התפתחות הסגמנט מצביע על שונות בין תתי-סגמנטים שונים, כאשר עיקר הגידול בהספק נרשם במתקני גגות גדולים, בעוד סגמנטים נוספים בדו-שימוש מצויים בשלבי מימוש ראשוניים או בהיקפים מצומצמים יותר.

מגמות אלו משקפות תוצאה של מדיניות רחבה של הסרת חסמים והנגשת שוק הדו-שימוש, אשר אפשרה הרחבה מהירה ואף מיצוי בחלק מתתי הסגמנטים בדו-שימוש, לצד פערים במימוש תתי-סגמנטים שונים עקב חסמים נקודתיים.

תרשים 8: הספק (MW) ומספר מתקני דו-שימוש ע"פ גודל מתקן, נובמבר 2025⁴¹

סה"כ הספק: MW 4,316

63,687 מתקנים

698 MW 16% 35,810 מתקנים	2,479 MW 58% 26,276 מתקנים	488 MW 11% 1,142 מתקנים	650 MW 15% 433 מתקנים
גגות מבני מגורים (עד 15 KW)	גגות מבנים שאינם למגורים וקירויים (15-200 KW)	גגות מבנים גדולים שאינם למגורים (200-630 KW)	תשתיות מים (מעל 630 KW)

מתקנים אגרו-וולטאיים – מעבר מפיילוטס לאסדרה מסחרית

בשנים האחרונות קודמה בישראל מדיניות ממשלתית רחבה לקידום תחום האגרו-וולטאי, מתוך תפיסה כי מדובר בפוטנציאל משמעותי לשילוב בין ייצור אנרגיה מתחדשת לצד שימור פעילות חקלאית. בשלבים הראשונים, קידום התחום התבסס בעיקר על גישה מחקרית-ניסיונית, שבאה לידי ביטוי בהקמת צוות בין-משרדי בשנת 2021, שבמסגרתו גובשו המלצות בנושאי תכנון, שיווק קרקעות ליזמים בשילוב עם פעילות חקלאית. בעקבות המלצות הצוות הוקמה בשנת 2023 תוכנית פיילוטס משותפת למשרדי האנרגיה והחקלאות, תחת אסדרה ייחודית ותמ"א ייעודית. למרות זכייה של כ-140 פרויקטים בתמיכה כפרויקטי פיילוט אגרו-וולטאי, הוקמו בפועל עד כה 8 פיילוטס בלבד, בין היתר עקב עיכוב בחיבור לרשת וחוסר כדאיות כלכלית. נתונים אלו מצביעים על התקדמות תכנונית משמעותית בתחום האגרו-וולטאי, אולם קצב המימוש בפועל עדיין מוגבל.

לצד זאת, במהלך השנים האחרונות חלה התפתחות מהירה וביקוש מצד היזמים למימוש והקמה של מערכות אגרו-וולטאיות מסחריות, אשר חרגה מגבולות הפיילוטס והצביעה על צורך במעבר לאסדרה רחבה יותר, התומכת בפיתוח מסחרי של מתקנים אגרו-וולטאיים. על רקע זה, קודמו גם כלים

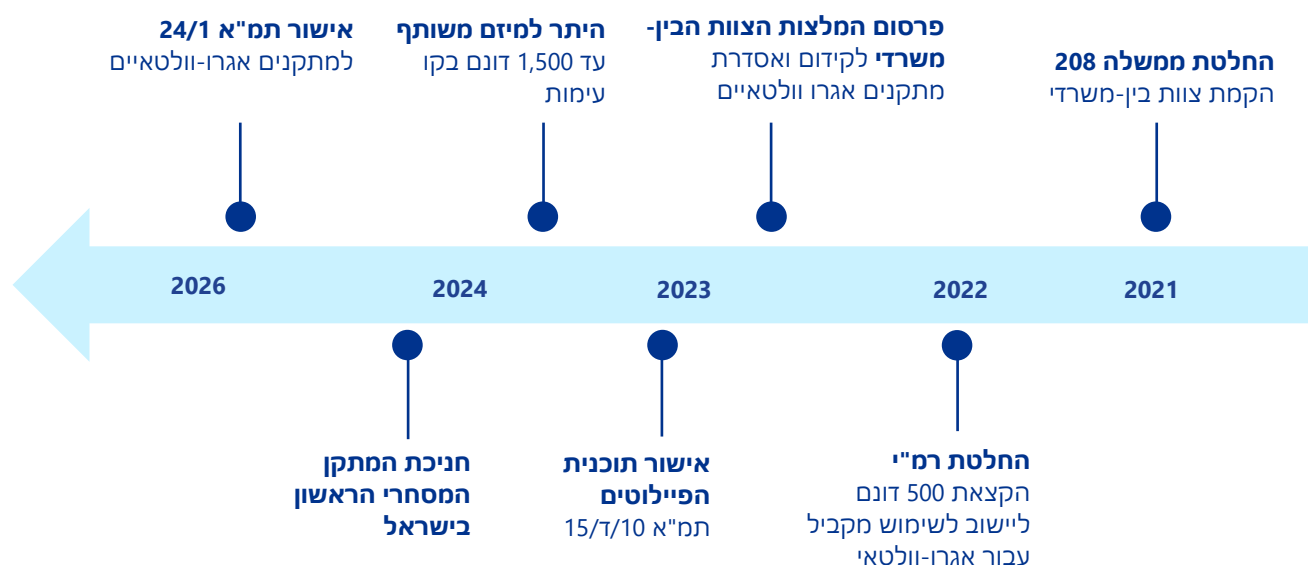
⁴⁰ השינויים בין היתר קודמו במסגרת תוכנית "מאה אלף גגות סולאריים חדשים", שפורסמה ע"י חטיבת אנרגיה מקיימת במשרד האנרגיה והתשתיות.

⁴¹ רשות החשמל, מערכת BI, לעיל ה"ש 34.

משלימים לרבות הקצאות קרקע ייעודיות של רמ"י,⁴² מחירי עסקה מופחתים, קידום אסדרות תעריפיות⁴³ והקמת ועדת חסמים בתחום.⁴⁴ בנוסף, בחודש פברואר 2026 אישרה הממשלה תמ"א ייחודית (24/1) אשר מסדירה את הקמת המתקנים האגרו-וולטאיים, היקפם, ואופן שילובם בפעילות חקלאית.⁴⁵ בנוסף קודמו תוכניות תכנוניות רבות, כך שנכון לחודש אפריל שנת 2026, קיימות 23 תוכניות אגרו-וולטאיות מאושרות ו-36 תוכניות נוספות בתהליך, בהיקף מצטבר של כ-16 אלף דונם ובהספק מוערך של כ-1,230 MW.⁴⁶

התפתחות זו משקפת מעבר מגישה ניסיונית-מחקרית להסדרה מסחרית רחבה יותר, לצד פער בין קצב השינויים בשוק לבין קצב הבשלת המנגנונים הרגולטוריים, ומדגישה את הצורך בהמשך התאמת הכלים הרגולטוריים והתשתיתיים לקצב ההתפתחות המהיר של השוק.

התפתחות תחום האגרו-וולטאי בישראל, 2021-2025



⁴² בשנת 2022 אישרה מועצת מקרקעי ישראל הקצאת 500 דונם ליישוב להקמת מתקנים אגרו-וולטאיים, וליישובי קו עימות אושרו ב-2023 מיזמים משותפים בהיקף של עד 1,500 דונם. ראו: החלטות מועצת מקרקעי ישראל "הקצאת קרקעי לאנרגיה מתחדשת – סולארי" (תיקון פרק משנה 7.3, מיום 18.7.23) (זמינה בכתובת: https://www.gov.il/BlobFolder/policy/council-discuss-12062023/he/council_decisions_12062023_D7.3%20.pdf); משרד הבינוי והשיכון, "פורסמו החלטות חדשות שהתקבלו במועצת מקרקעי ישראל" (22.11.2023) (זמין בכתובת: <https://www.gov.il/he/pages/spokesman-22112023>).

⁴³ רשות החשמל, "החלטה מס' 70404 – עדכון והארכת תוקף האסדרה לייצור חשמל בטכנולוגיה פוטו-וולטאית במתקני חלוצי אגרו וולטאיים" (5.2.2025); בנוסף, רשות החשמל פרסמה שימוע על אמות מידה להפחתת תעריף למתקנים שלא משמרים פעילות חקלאית בהתאם לקריטריונים של משרד החקלאות וביטחון המזון (קריטריונים אלו טרם הוגדרו); רשות החשמל, "שימוע- קביעת הפחתת תעריף למתקנים אגרו וולטאיים שאינם מקיימים פעילות חקלאית" (15.10.24) (זמין בכתובת: https://www.gov.il/he/pages/shim_hafhatat_t_afgro_v).

⁴⁴ הועדה החלה לפעול בהמשך להחלטת ממשלה מס' 2282 (31.10.24).
⁴⁵ מזכירות הממשלה, "תוכנית מתאר ארצית – תמ"א/1 – פרק מתקנים אגרו וולטאיים ותיקון פרק המתקנים הפוטו וולטאיים" (15.2.26) (זמין בכתובת: <https://www.gov.il/he/pages/dec3894-2026>).

⁴⁶ מינהל התכנון, "שכבת תוכניות אגרו וולטאיים מתעדכנת" (17.4.2026) (זמין בכתובת: <https://pv-open-data-pnimgis.hub.arcgis.com/datasets/pnimgis:agro/about>). ההספק הוערך לפי יחס המרה MW 1:13, דונם, בדומה ליחס שנכלל במיפוי הפוטנציאל במסגרת התוכנית.

מתקנים קרקעיים – מעבר ממתקנים קטנים לפיתוח בהיקפים גדולים

בעשור האחרון הוקמו מתקנים קרקעיים רבים בישראל, בעיקר מתקנים קטנים יחסית בשטחי משבצת, במסגרת המכסות היישוביות של מועצת מקרקעי ישראל. כך, בשנת 2017 קבעה מועצת מקרקעי ישראל מכסה יישובית למתקנים סולאריים של 250 דונם למתקנים בשטחי משבצת, ובהמשך, בעקבות מלחמת "חרבות ברזל" הורחבה המכסה היישובית ל-400 דונם ביישובי קו עימות.⁴⁷ מתקנים שהוקמו במסגרת מכסות אלו היוו את עיקר הגידול בהספק המותקן של מתקנים קרקעיים בשנים האחרונות.

בנוסף, כבר בשנת 2020 קבעה המועצה הארצית לתכנון ולבנייה מכסה תכנונית כוללת למתקנים סולאריים קרקעיים בהיקף כולל של 60,000 דונם עד שנת 2030.⁴⁸ מכסה זו מגבילה את היקף הפיתוח של מתקנים קרקעיים באופן שעשוי להשליך בעשורים הקרובים על יכולת המדינה לעמוד ביעדי האנרגיות המתחדשות, כפי שיפורט בהמשך.

לצד זאת, המדינה מקדמת מתקנים קרקעיים גם בהיקפים גדולים, דרך מכרזי תעריף וקרקע, ומעבר למודל שוק כמקובל בעולם. כך, פורסמו מכרזים להקמת מתקנים קרקעיים בהיקפים גדולים של מעל 100 MW.⁴⁹ בימים אלו אף נבחנות יוזמות להקמת מתקנים גדולים במיוחד למשל, באזור אורון צין. הקמת מתקנים גדולים מסוג זה הוא מהלך אסטרטגי מורכב וארוך טווח שצפוי להבשיל לאורך שנים.

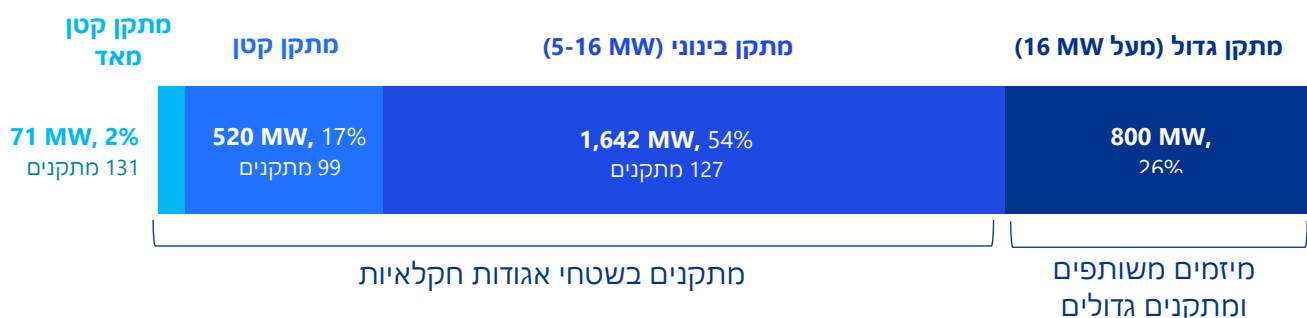
כאמור לעיל, המגמה לפיתוח מתקנים גדולים נובעת בין השאר מן העובדה שבשנים האחרונות אנרגיה סולארית קרקעית הפכה לאחת מהחלופות הזולות ביותר לייצור חשמל, בארץ ובעולם, נתון התומך בהמשך הרחבת הפיתוח בתחום.

מגמות אלו מצביעות על מעבר ממודל מבוזר של מתקנים קרקעיים קטנים לפיתוח פרויקטים רחבי היקף, כחלק מהמאמץ למצות את תרומת המתקנים הקרקעיים להיקף הייצור הכולל.

תרשים 9: הספק (MW) ומספר מתקנים קרקעיים ע"פ גודל מתקן, נובמבר 2025⁵⁰

סה"כ הספק: MW 3,033

369 מתקנים



⁴⁷ רשות מקרקעי ישראל "החלטות שהתקבלו במועצת מקרקעי ישראל" (22.11.23) (זמין בכתובת: <https://www.gov.il/he/pages/moaatsa-pr-22112023>).

⁴⁸ החלטות המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, ישיבה מס' 648 (10.11.2020); החלטות המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, ישיבה מס' 688 (6.6.23); משרד האנרגיה והתשתיות "בהובלת משרד האנרגיה והתשתיות – שני צעדים דרמטיים במשק האנרגיה" (21.5.25) (זמין בכתובת: <https://www.gov.il/he/pages/news-210525>).

⁴⁹ ראו מקורות בנספח ג': תמונת מצב בישראל, בתת-פרק ב', בנושא צעדי מדיניות ביחס למתקנים קרקעיים.

⁵⁰ רשות החשמל, מערכת BI, לעיל ה"ש 34; כולל מתקנים פוטו-וולטאיים, משולבי אגירה ותרמו-סולאריים.

טכנולוגיות ושיטות ייצור נוספות – תרומה מוגבלת לצד פוטנציאל עתידי

לצד הקידום המשמעותי של אנרגיה סולארית, קודמו בישראל גם מספר פרויקטים בטכנולוגיות נוספות, אך תרומתן להיקף הייצור הכולל נותרה מוגבלת. בין היתר קודמו מתקני אנרגיית רוח, הכוללים שני פרויקטים מרכזיים ברמת הגולן, וכן מתקן אנרגיה תרמו-סולארית באשלים. בנוסף, בשנים האחרונות מקודמים שלושה פרויקטים ראשוניים של מתקני ביומסה.⁵¹ לצד פרויקטים אלו, המדינה משקיעה גם במחקר וביוזמות חדשנות בתחום האנרגיה. עם זאת, היקף ההשקעה נמוך יחסית למדינות ה-OECD, ומהווה כ-0.7% מההשקעה במחקר ופיתוח בתחומי אנרגיה מתוך הוצאות הממשלה, לעומת 3.4% ממוצע במדינות OECD.⁵²

לצד קידום טכנולוגיות נוספות, תמהיל ייצור החשמל המתחדש בישראל נשען כיום בעיקר על אנרגיה סולארית, ותרומתן של טכנולוגיות אחרות נותרה מוגבלת בהיקפה. על אף שהידע והפיתוח הטכנולוגי בתחום האנרגיות המתחדשות מתקדם ברמה הגלובלית, יש חשיבות במיקוד ההשקעה במחקר ופיתוח בתחומים בעלי התאמה ייחודית לישראל, לצורך גיוון תמהיל הייצור, שימור החדשנות והמחקר, והתמודדות עם אתגרים מקומיים.

פיתוח רשת ויכולות אגירה

המשך קידום משק האנרגיות המתחדשות בישראל תלוי במידה רבה ביכולת הרשת לקלוט הספק מבוצר בהיקף נרחב, ביכולת להוליכו למרכזי הביקוש, וביכולת המערכת לנהל את השונות בייצור. בהתאם לכך, בשנים האחרונות קודמו מהלכים משמעותיים לפיתוח תשתיות הרשת ולחיזוק גמישות המערכת. בשנת 2023 אישרו שר האוצר ושר האנרגיה את תוכנית הפיתוח האינטגרטיבית לרשת ההולכה וההשנאה לשנת 2030, בהיקף השקעה של כ-17 מיליארד ₪,⁵³ וכן את תוכנית פיתוח רשת החלוקה (פר"ח) של חברת החשמל לישראל, שכוללת השקעה של כ-22 מיליארד ₪.⁵⁴ התוכניות כוללות הרחבת תשתיות ההולכה והחלוקה, תכנון קווים לאזורי פיתוח ושיפור יכולת הקליטה והייצוב של הרשת.

במקביל, חברת החשמל צפויה להטמיע מערכות ניהול מתקדמות לרשת החלוקה (ADMS), המאפשרות ניהול רשת דינאמי, שיפור ניצול התשתיות הקיימות והגדלת היקף יכולת הקליטה של אנרגיה מתחדשת. לצד פיתוח הרשת, מקודמים גם מתקני אגירה בהיקפים משמעותיים. על פי פרסומי רשות החשמל, צפוי כי עד שנת 2030 יותקן בישראל מעל 9 GW של הספק אגירה.⁵⁵ כמו כן, פורסמו מספר הליכים תחרותיים למתקני אגירה, הכוללים תשלום על זמינות, לצד תעריף משלים לשילוב אגירה במתקנים במתח הנמוך.⁵⁶

על אף המאמצים הנרחבים, בפועל נותר פער בין קצב פיתוח תשתיות הרשת לבין קצב הגידול בביקוש לחשמל ובהיקף הבקשות לחיבור מתקני אנרגיה מתחדשת. פער זה מתבטא, בין היתר, בשיעור גבוה של תשובות מחלק שליליות, או תשובות חלקיות לחיבור עתידי רחוק טווח, המהוות חסם מרכזי למימוש פרויקטים חדשים.

⁵¹ ראו מקורות בנספח ג': תמונת מצב בישראל, בתת-פרק ב', בנושא צעדי מדיניות בתחום מחקר ופיתוח טכנולוגיות ייצור חדשות.

⁵² משרד האנרגיה והתשתיות ומשרד החדשנות, המדע והטכנולוגיה, "חדשנות באנרגיה: מיקוד באנרגיות מתחדשות ואגירת אנרגיה" (2024).

⁵³ משרד האנרגיה והתשתיות "שר האנרגיה והתשתיות ישראל כ"ץ אישר את תוכנית הפיתוח לרשת הולכת החשמל לשנים 2023-2030" (14.11.23).

⁵⁴ חברת החשמל לישראל "תוכנית פיתוח רשת החלוקה (פר"ח) 2024-2030" (2024).

⁵⁵ רשות החשמל "דוח משק החשמל 2024" (2025), עמ' 14.

⁵⁶ אתר רשות החשמל "הליכים תחרותיים"; רשות החשמל, היועצות לשנת 2035, לעיל ה"ש 5.

מהלכים אלו משקפים מעבר לניהול מתקדם וגמיש של מערכת החשמל, לצד אתגר מתמשך בהתאמת קצב פיתוח התשתיות לקצב התפתחות הביקוש והייצור.

עבודות ממשלתיות ותיאום בין-משרדי – ריבוי מהלכים לצד אתגרי יישום

לצד האתגרים התשתיתיים, קידום התחום מושפע גם ממבנה עבודת הממשלה והיקף התיאום בין הגורמים המעורבים, אשר מהווים רכיב מרכזי ביכולת לתרגם מדיניות ליישום בפועל.

בשנים האחרונות בוצעו בישראל מספר עבודות ממשלתיות לקידום תחום האנרגיות המתחדשות, במטרה להסיר חסמים, לייעל תהליכים ולתמוך בהרחבת היקף הייצור. כך, קודמה מפת דרכים לאנרגיות מתחדשות, לצד עבודות משלימות של גופים שונים, בהם רשות החשמל, מנהל התכנון וגופים נוספים.⁵⁷ עבודות אלו תרמו לגיבוש מסגרות רגולטוריות ותכנוניות בתחומים שונים, להעמקת ההבנה של החסמים המרכזיים, ולקידום צעדים להאצת הקמת מתקנים. עם זאת, שיעור האנרגיה המתחדשת עדיין נמוך מהיעדים שנקבעו, חסמים תשתיתיים ותפעוליים מלווים את התחום לאורך השנים, וחלק מהסגמנטים מתקדמים בקצב איטי או לא אחיד.

ממצאים אלו חוזרים בכלל תחומי הפיתוח – בדו-שימוש, במתקנים קרקעיים, בתחום האגרו-וולטאי ובתשתיות הרשת - ומצביעים על כך שלצד התקדמות משמעותית וקידום מגוון כלים, קיים אתגר מערכתי בתרגום מדיניות ליישום בקצב הנדרש. מגמות אלו מדגישות את הצורך בחיזוק מנגנוני התיאום והביצוע הבין-ממשלתיים, לצורך יצירת וקטור פעולה משותף שיאפשר האצה מערכתית לקידום התחום.

סיכום תמונת המצב בישראל

בשנים האחרונות חלה האצה בפיתוח האנרגיות המתחדשות בישראל, אשר הביאה לגידול ניכר בהיקף ההספק המותקן. עם זאת, שיעור הייצור בפועל נותר נמוך מהיעדים, והמערכת כולה טרם עברה קפיצה בסדר הגודל הנדרש.

תמהיל האנרגיות המתחדשות בישראל נשען כיום במידה רבה על אנרגיה סולארית, כאשר מנוע הצמיחה המרכזי בעשור האחרון היה מתקני דו-שימוש, ולצידם מתקנים קרקעיים רבים ומבוזרים. מבחינת גאוגרפית קיימת ריכוזיות של הייצור, בצפון ובדרום, וביקוש לחשמל דווקא במרכז. מאפיין זה מגביר את התלות בתשתיות הרשת.

לצד ריבוי מהלכי מדיניות, רגולציה ותכנון שקודמו בשנים האחרונות בכלל הסגמנטים, ניכר פער מתמשך בין קצב קידום המדיניות לבין קצב המימוש בפועל. מכלול מגמות אלו מצביע על כך שהאתגר המרכזי אינו רק בהמשך קידום מדיניות תומכת, אלא ביכולת לייצר קפיצה מערכתית מתואמת בתשתיות, ברגולציה ובמנגנוני היישום, שתאפשר האצה בקצב הפיתוח ועמידה ביעדים הלאומיים.

⁵⁷ ראו התוכנית המצוינות בה"ש 4 לעיל.

פרק ה': חסמים לפיתוח אנרגיות מתחדשות

("למה זה לא קורה עדיין?")

תחום האנרגיות המתחדשות בישראל מאופיין בפוטנציאל רחב להגדלת היקפי הייצור במגוון הסגמנטים. מימוש פוטנציאל זה תלוי בהתמודדות עם מגבלות וחסמים המשפיעים על קצב והיקף הפיתוח, ואשר יש לתת להם מענה לצורך עמידה ביעדים הלאומיים.

ניתוח החסמים בפרק זה מעלה כי לא מדובר בחסם בודד, אלא במכלול של מגבלות הפועלות ברמות שונות – פיזיות, קנייניות, תכנוניות, כלכליות ורגולטוריות. חלקן מהוות מגבלות מערכתיות המשפיעות על כלל התחום, בעוד אחרות מתבטאות באופן ייחודי בסגמנטים ספציפיים ומשפיעות על היקף המימוש. במקרים רבים, חסמים אלו אינם משפיעים בנפרד, אלא מצטברים ומשפיעים זה על זה, באופן שמקשה על מימוש הפוטנציאל גם כאשר הקלות ותנאים מסוימים מתקיימים. מכלול זה יוצר תמונת מצב מורכבת, שבה הפוטנציאל אינו מתממש במידה אחידה בין הסגמנטים, והתקדמות הפיתוח מושפעת מאופי ועוצמת החסמים בכל אחד מהם.

בהמשך לניתוח מצב ההתקנות והרגולציה בישראל, פרק זה מציג את החסמים המרכזיים בדרך למימוש היעדים האסטרטגיים של ישראל כפי שהוצגו לעיל, באופן ממוקד ומדורג, תוך הבחנה בין חסמי רוחב המשפיעים על כלל התחום לבין חסמים המתבטאים באופן ייחודי בסגמנטים השונים. ניתוח החסמים יהווה מצע להמשך הדיון, וישמש כבסיס לגיבוש המהלכים, כיווני הפעולה והצעדים הנדרשים להאצת הפיתוח ולעמידה ביעדים.

חסמי רוחב

ניתוח החסמים מצביע על מספר חסמי רוחב מרכזיים המשפיעים על כלל הסגמנטים, ובראשם חסמים מערכתיים המגבילים את קצב והיקף הפיתוח.

1. **מגבלת הרשת – צוואר הבקבוק המרכזי:** קיבולת רשת החשמל מהווה כיום את צוואר הבקבוק המרכזי לפיתוח אנרגיות מתחדשות בישראל. מגבלה זו בולטת במיוחד באזורים בעלי פוטנציאל ייצור גבוה, ובראשם הדרום והצפון, שבהם קיים אתגר משמעותי בחיבור מתקנים חדשים בהיקפים נדרשים. מעבר למגבלת הקיבולת הקיימת, קיים פער מתמשך בין פוטנציאל הפיתוח של מתקני הייצור לבין קצב תכנון והקמת תשתיות הרשת. תכנון הרשת אינו מבוסס במידה מספקת על מיפוי עתידי של מוקדי הפיתוח של אנרגיות מתחדשות, והקמת תשתיות חדשות כרוכה בלוחות זמנים ארוכים ובמורכבות תכנונית גבוהה.

בנוסף, הכלים הקיימים לניהול רשת גמישה ומיצוי קיבולת הרשת מנוצלים באופן חלקי, ותחום האגירה – אשר עשוי להוות רכיב מרכזי בהתמודדות עם מגבלות הרשת – נמצא עדיין בשלבי התפתחות, כאשר אופן שילובו בתכנון המערכת הכולל טרם התבסס במלואו.

כתוצאה מכך, מגבלת הרשת אינה רק מגבלה תשתיתית, אלא גורם מרכזי המכתיב את קצב והיקף הפיתוח בכלל הסגמנטים.

2. **מגבלת השטח – ישראל מדינה קטנה וצפופה:** משאב הקרקע בישראל מוגבל ומתחרים עליו שימושים רבים – מגורים, חקלאות, תשתיות וביטחון. בעוד שכפי שראינו לעיל, במדינות רבות מתקנים קרקעיים מהווים בסיס לפיתוח אנרגיות מתחדשות בהיקפים גדולים, בשל עלותם הנמוכה ויכולת ההקמה בקנה מידה רחב, בישראל מגבלת הקרקע מצמצמת אפשרות זו. מעבר לכך, מגבלת הקרקע בישראל אינה רק כמותית אלא גם מערכתית: באזורים בהם קיימת תשתית רשת זמינה ומפותחת, לרוב אין היצע קרקע פנויה בהיקפים גדולים ולעומת זאת באזורים שבהם קיימות עתודות קרקע פנויות, תשתית הרשת לרוב אינה מפותחת דיה או דורשת השקעות משמעותיות. כתוצאה מכך, פיתוח התחום נשען במידה רבה יותר על פתרונות משלימים, ובהם מתקני דו-שימוש ואגרו-וולטאי, אשר מאופיינים

במורכבות גבוהה יותר מבחינה תכנונית, כלכלית ותפעולית. מגבלה זו מעצבת את תמהיל הסגמנטים של אנרגיות מתחדשות בישראל, ומשפיעה על היכולת לממש את הפוטנציאל בהיקפים ובעלויות הנהוגים במדינות אחרות.

3. רגולציה מורכבת ותהליכי קניין, תכנון והקמה ממושכים: תהליכי הקניין, התכנון וההקמה של מתקני אנרגיה מתחדשת ותשתיות רשת מאופיינים במשך זמן ארוך, לעיתים לאורך שנים, בין היתר בשל ריבוי שלבי אישור ותלות בין גורמים שונים. הקמת מתקנים מערבת מספר רב של רגולטורים וגופים הפועלים במקביל, דבר המוביל להתייקרות הפרויקטים, ריבוי דרישות, חוסר אחידות בין גורמים שונים, ולעיתים גם בתוך אותם גופים, ולהתארכות נוספת של לוחות הזמנים. לצד זאת, מתקיימת לעיתים אי-ודאות רגולטורית, הנובעת בין היתר מהיעדר אסדרה בתחומים מסוימים, מהתנגשות בין רגולציות שונות ומשינויים תכופים במסגרת הרגולטורית. מורכבות זו, לצד חוסר בהירות והנגשה חלקית של הדרישות הרגולטוריות, מייצרות עומס רגולטורי וסיכון מוגדל עבור יזמים, ומשפיעות על קצב קידום הפרויקטים, היקפם ורמת הוודאות הכלכלית שלהם.

4. חוסר תיאום ממשלתי: קידום אנרגיות מתחדשות מערב, כאמור, מספר רב של גופי ממשלה האחראים על היבטים שונים – תכנון, קרקע, רשת, סביבה וכלכלה. ריבוי גורמים זה, לצד תחומי אחריות ושיקולים שונים, מייצר קושי בגיבוש מדיניות מסונכרנת ובקידום מהלכים מתואמים. על אף קביעת יעדים לאומיים לאנרגיות מתחדשות במסגרת החלטות ממשלה, יעדים אלו אינם מתורגמים באופן מלא לחלוקה מוסכמת בין סגמנטים, לתתי-יעדים אופרטיביים או לצעדים מתואמים בין הגופים השונים. כתוצאה מכך, כל גוף פועל במידה רבה בתחומו, תוך תלות בגורמים נוספים, אך ללא מנגנון מספק לתיאום והכרעה ברמה המערכתית. מצב זה מוביל לקושי בגיבוש מדיניות כוללת ומתואמת, משפיע על קצב והיקף הפיתוח, ומקשה על יצירת ודאות לשוק וליזמים.

חסמי רוחב אלו מעצבים את תנאי הפיתוח בכלל הסגמנטים, ומשפיעים באופן שונה על מימוש הפוטנציאל בכל אחד מהם.

חסמים ספציפיים על פי סגמנטים

מתקני דו-שימוש – מימוש מוגבל מול פוטנציאל גבוה: מתקני דו-שימוש מהווים רכיב מרכזי בפיתוח אנרגיות מתחדשות בישראל, שכן הם מנצלים בצורה מיטבית את משאב הקרקע היקר, ובמקרים רבים מקרבים את הייצור לצריכה, נתון שמסייע בהיבטים של ביטחון באנרגיה ושל חיסכון בהקמת רשת. אך, על אף פוטנציאל רחב וקיומה של כדאיות כלכלית מנקודת מבט יזמית, במקרים רבים היקפי המימוש בפועל נותרו מוגבלים.

החסמים המרכזיים שנמצאו בסגמנט זה:

- **חסם התנהגותי-כלכלי** - מימוש הפרויקטים תלוי בהחלטה אקטיבית של בעלי נכסים, אשר לרוב אינם עוסקים ביזמות אנרגיה, ונדרשים להשקיע זמן, מאמץ ולהתמודד עם אי-ודאות בתהליך שנתפס לעיתים כמורכב או כבעל תשואה שאינה מצדיקה את המאמץ. כתוצאה מכך, על אף שמודל התמריצים הקיים עשוי לאפשר כדאיות כלכלית להקמת הפרויקטים, במקרים רבים כדאיות זו אינה מספיקה כדי להניע את בעלי הנכסים לפעול לקידומם, ולכן חלק מהפרויקטים אינם מתממשים בפועל.
- **מורכבות רגולטורית לצד חוסר יציבות** - בעבור בעלי מערכות סולאריות פוטנציאליים המסגרת הרגולטורית בסגמנט זה מורכבת, ובמקביל מאופיינת בשינויים תכופים ובהקלות לטווח קצר (למשל הוראות שעה), דבר שמקשה על קבלת החלטות ומפחית את הוודאות.

- **היעדר כלכליות בתתי-סגמנטים מסוימים** - בתתי-סגמנטים מסוימים (למשל: קירויים סולאריים, גדרות), על אף קיומה של אפשרות רגולטורית - מבנה העלויות ומורכבות התכנון וההקמה אינם מאפשרים החזר השקעה כלכלי מספק להקמת פרויקטים.
 - **ריבוי תתי-סגמנטים המחייב טיפול נקודתי ומתמשך** - תחום הדו-שימוש כולל מגוון רחב של תתי-סגמנטים, שלכל אחד מהם מאפיינים, סוגי בעלי נכסים שונים, חסמים וגורמי ממשק ייחודיים. בניגוד לסגמנטים מרוכזים יותר, שבהם ניתן לעיתים לקדם מענה רוחבי אחד, בדו-שימוש נדרש טיפול רגולטורי וכלכלי נקודתי ומתמשך במספר רב של סוגיות פרטניות. ריבוי זה מקשה על תעדוף, הסדרה וקידום של כלל תתי-הסגמנטים בקצב הנדרש, ועל הקצאת הזמן והמשאבים הנדרשים לכך.
 - **חוסר במודעות והנגשת ידע** - הרגולציה המורכבת של ייצור מבוזר אינה מוכרת, מוגשת או ברורה דיה לציבור הרחב. רוב המידע הקיים שייך לחברות עסקיות ולכן לא תמיד נתפס כאובייקטיבי, וחוסר במידע פשוט ונגיש מקשה על שחקנים חדשים להיכנס לתחום, על קבלת החלטות ועל קידום פרויקטים.
- מתקנים אגרו-וולטאיים – תחום בוסרי המאופיין בחוסר ודאות:** מתקנים אגרו-וולטאיים מהווים פוטנציאל משמעותי לניצול יעיל של שטח בהיותם משלבים ייצור אנרגיה מתחדשת עם פעילות חקלאית (דו-שימוש), יחד עם אפשרות למתקנים גדולים ולעלות אנרגיה נמוכה במחירי שוק. עם זאת, מדובר בתחום המצוי בשלבי התהוות, אשר טרם התבסס בעולם ובישראל.
- החסמים המרכזיים בסגמנט זה הם:
- **מסגרת רגולטורית מתהווה ואי-ודאות אסדרתית** - האסדרה בתחום חדשה יחסית ואינה מוטמעת במלואה. לצד זאת, קיימת אי-בהירות ביחס להיבטים אסדרתיים וכלכליים שונים (כגון תחולת היטלים או דרישות רגולטוריות), דבר המקשה על קידום פרויקטים, על כניסת יזמים לתחום ועל קבלת החלטות השקעה.
 - **פערי ידע, נסיון ומחקר** - הידע המקצועי-חקלאי והמחקר בתחום בישראל עדיין מוגבל, ולצד זאת השונות הגדולה בין סוגי גידולים, אזורים ותנאי אקלים מחייבת התאמות פרטניות באופן המקשה על פיתוח מודלים מבוססים וסטנדרטיים.
 - **מורכבות במודלים הכלכליים** - שילוב בין ייצור אנרגיה לפעילות חקלאית מייצר מודלים כלכליים מורכבים, אשר אינם מבוססים דיים (כגון חלוקת העלויות וההכנסות בין יזמי האנרגיה והחקלאים, כיסוי חלקי לשטח, צורך בקונסטרוקציות ייעודיות ויקרות יותר). כתוצאה מכך, המודלים הכלכליים אינם חד-משמעיים עדיין, בניגוד לסגמנטים בשלים יותר.
 - **חוסר אמון ופערים בין שחקנים** - פערים באמון, בתפיסות, ברמת הוודאות ובחלוקת הסיכונים בין יזמים, חקלאים וגורמי ממשלה יוצרים קושי בקידום פרויקטים ובהתקשרויות.
- מתקנים קרקעיים – מגבלות תכנון, קרקע, ומדיניות:** מתקנים קרקעיים מהווים את הבסיס לפיתוח אנרגיות מתחדשות בהיקפים גדולים, אך קידומם בישראל מוגבל לאור מגבלות תכנון, קרקע ומדיניות. החסמים המרכזיים בסגמנט זה הם:
- **היעדר תכנון אזורי ייעודי והיצע קרקעות מוגבל** - אין תכנון מספק של אזורים ייעודיים למתקנים קרקעיים בהיקפים גדולים, והיצע הקרקעות הזמינות להקמה מוגבל.

- **חסמי רשת באזורים בעלי פוטנציאל** - קיבולת רשת מוגבלת, במיוחד בדרום ובצפון, מקשה על חיבור מתקנים קרקעיים בהיקפים משמעותיים.
 - **מסגרת מכסות לפיתוח קרקעי שאינה נותנת מענה לטווח הארוך** - הפיתוח הקרקעי כיום מתבסס על מכסה המאושרת עד לשנת 2030. לצד זאת, קיימת אי-בהירות באשר להמשך מנגנון זה, בין היתר על רקע ההתפתחות של סגמנטים נוספים כגון אגרו-וולטאי. בנוסף, היקף המכסה הקיים אינו צפוי להספיק לצרכי הפיתוח בשנים שלאחר 2035, ואינו מבוסס על חלוקה אזורית או על קריטריוני תיעדוף ברורים, דבר המקשה על קידום תכנון ארוך טווח בהיקפים נדרשים.
 - **אי-ודאות ביחס להמשך חיי המתקן לאחר תום הרישיון** - קיימת אי-בהירות רגולטורית ביחס להמשך הפעלת מתקנים לאחר תום תקופת הרישיון לרבות בהיבטים של זכויות בקרקע (כגון חכירה מול רמ"י), והמשך חיבור לרשת. אי-ודאות זו משליכה על אופק ההשקעה, ופוגעת בכדאיות ובקידום שחלוף, שדרוג, והוספת אגירה במתקנים קיימים וותיקים. זהו אמנם חסם רוחבי, אולם כאשר מתקן בהיקף של עשרות או מאות דונמים עובד עם טכנולוגיה מיושנת או לא מתוחזק דיו יש לכך השפעות דרמטיות על היקף הייצור.
- טכנולוגיות ושיטות ייצור נוספות – אתגרי פיתוח והטמעה:** לצד הטכנולוגיות המבוססות, קיים צורך בגיוון תמהיל האנרגיות המתחדשות בישראל, באמצעות קידום טכנולוגיות ושיטות ייצור נוספות, אשר טרם הבשילו לכדי יישום רחב.
- **מסגרת רגולטורית חלקית** - לא תמיד קיימת אסדרה מותאמת לטכנולוגיות חדשות, וההתאמה של הרגולציה נעשית לעיתים באופן פרטני ואיטי, דבר המקשה על קידום פרויקטים.
 - **תקציבי מחקר, פיתוח והדגמה מוגבלים** - היקף המשאבים המוקצה לתחום מוגבל, דבר המעכב פיתוח, בדיקה והטמעה של טכנולוגיות חדשות.
 - **מיפוי פוטנציאל עדכני חלקי** - קיים בסיס מידע חלקי באשר לפוטנציאל היישום של טכנולוגיות שונות בישראל, דבר המקשה על קבלת החלטות ועל תיעדוף.
 - **תהליכים מורכבים ומושכים לאישור פיילוטים** - קידום פרויקטים ניסיוניים כרוך בתהליכים ארוכים ומורכבים, דבר המעכב למידה והתקדמות בתחום ומגביר את רמת הסיכון ליזמים.

סיכום מיפוי החסמים



מיפוי החסמים מצביע כי אף שהפיתוח של אנרגיות מתחדשות בישראל מתקדם בכלל הסגמנטים, הוא אינו מתרחש באופן שיטתי ומלא ביחס לפוטנציאל הקיים, וכי עדיין קיימים חסמים רבים ומשמעותיים המגבילים את פיתוח האנרגיות המתחדשות בישראל.

בדו-שימוש חסמי מימוש והתנהגות, באגרו-וולטאי חוסר ודאות ובשלות, במתקנים קרקעיים מגבלות תכנון ומדיניות, ובטכנולוגיות נוספות חסמי פיתוח והטמעה. לצד זאת, מתקיימות מגבלות מערכתיות המשפיעות על כלל התחום ובהן מגבלות רשת, קרקע ומורכבות רגולטורית, לצד הצורך בתיאום ובהכרעה בין גורמים ממשלתיים שונים, אשר מכתיבים בפועל את גבולות הפיתוח של התחום.

מצב זה מוביל לכך שהפיתוח מתקדם בכלל הסגמנטים, אך באופן חלקי, ללא מיצוי מלא של הפוטנציאל הכולל, וללא גיבוש תמהיל מאוזן של מקורות אנרגיה מתחדשת. מכאן עולה הצורך במהלך מתואם, אשר ייתן מענה לחסמים השונים באופן מובחן אך משולב, ויאפשר מעבר מפיתוח נקודתי לפיתוח שיטתי של התחום.

פרק ו': מיפוי פוטנציאל והערכת ישימות

("כמה מתקנים ניתן להקים עוד, ומה הסיכויים שהם יוקמו?")

מיפוי הפוטנציאל להקמת הספק סולארי נוסף בחלוקה לסגמנטים שבוצע במסגרת עבודה זו מעלה כי בישראל קיים פוטנציאל רחב להקמת מתקני ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות, בהיקף העולה משמעותית על הנדרש לעמידה ביעדי הייצור לשנת 2035, בין אם יקבעו בהיקף של 35 או 40 אחוזים. עם זאת, הפוטנציאל המצטבר מפוזר בין הסגמנטים השונים וברמות ישימות שונות, באופן שמדגיש כי האתגר המרכזי של התחום אינו בזמינות המשאב, אלא בביזור וריבוי האתגרים, וביכולת לממשו בפועל.

סך הפוטנציאל שנאמד במסגרת המיפוי עומד על כ-75 GW של הספק זמין להתקנה. מתוך פוטנציאל זה, מערכות פוטנציאליות בהיקף של כ-25 GW הוערכו כבעלי ישימות בינונית-גבוהה ומעלה עד שנת 2035. זאת מעבר להספק הקיים בסוף שנת 2025 (כ-8 GW) ולפרויקטים המצויים בשלבי הקמה (כ-4 GW). היקף פוטנציאלי זה גבוה באופן משמעותי מההספק התוספתי הנדרש לצורך עמידה ביעדים לשנת 2035, המוערך בכ-14 GW תוספתיים. נתונים אלה מצביעים על כך שבמבט כולל, לא קיימת מגבלה כמותית של פוטנציאל (טבלה מפורטת של תוצאות מיפוי הפוטנציאל ניתן למצוא בנספח ה').

עם זאת, פער משמעותי ניכר בין הפוטנציאל הכולל, גם זה שנמצא בישימות בינונית-גבוהה, לבין הפוטנציאל שניתן למימוש בפועל בטווח הזמן הרלוונטי. פער זה אינו תוצאה של מגבלות פיזיות בלבד, אלא של מכלול חסמים – מגבלות רשת, חסמים תכנוניים, רגולטוריים, כלכליים ותפעוליים – אשר משפיעים באופן שונה על כל אחד מהסגמנטים. כתוצאה מכך, בעוד שקיים פוטנציאל רחב להקמת מערכות סולאריות בכלל הסגמנטים ברמה התיאורטית, היקף ההספק שניתן לממש בפועל מצטמצם באופן ניכר, אף כי עדיין מגיע להיקפים שיאפשרו עמידה ביעדים של 35%-40% בשנת 2035 ואף הרבה מעבר לכך.

ממצא מרכזי נוסף הוא כי הפוטנציאל הרלוונטי לעמידה ביעדים אינו מרוכז בסגמנט אחד, אלא מפוזר בין מספר סגמנטים מרכזיים. המשמעות היא כי מימוש היעדים אינו יכול להישען על מסלול יחיד, אלא מחייב תמהיל של סוגים שונים של מערכות אנרגיה מתחדשת וסולארית, תוך תיעודף והתאמת מדיניות לכל אחד מהם. שכן במדינה שבה מסיבות גאוגרפיות ואקלימיות יש חשיבות כה מכרעת לאנרגיה סולארית, לא ניתן להתייחס לכלל הסגמנטים, ואפילו לא לתתי הסגמנטים כמקשה אחת. לא בהיבטי הפוטנציאל ולא בהיבטי המדיניות.

מתודולוגיית מיפוי הפוטנציאל - בתמצית

ניתוח הפוטנציאל לאנרגיות מתחדשות בישראל מבוסס על שני שלבים משלימים:

מיפוי פוטנציאל

זיהוי השטח הזמין להתקנת מתקני ייצור עד 2035, לאחר הפחתת הספק קיים ובהקמה, וכן מגבלות פיזיות וסטטוטוריות (כגון כיסוי שטח ומכסות יישוביות). המיפוי התבסס על תכלול מקורות רשמיים, ובראשם עבודת רשות החשמל במסגרת ההיוועצות ליעדי 2035, לצד התאמות מקצועיות לכל סגמנט.

הערכת ישימות

הערכת היקף הפוטנציאל שניתן למימוש בפועל עד 2025, בהתבסס על חוות דעת מומחים. הפוטנציאל חולק לארבע דרגות ישימות (גבוהה עד נמוכה), וההערכות שוקללו ברמת הסגמנטים והחלופות.

ניתוח סגמנטים: פוטנציאל, ישימות ותובנות מרכזיות

פוטנציאל מתקני דו-שימוש

סך ההספק הפוטנציאלי: 42 GW
סך ההספק בישימות בינונית-גבוהה: 12 GW
תתי-הסגמנטים שנותחו:

- גגות בתי מגורים צמודי קרקע
- גגות בתי מגורים משותפים
- גגות מבנים שאינם למגורים
- קירויים
- תשתיות מים
- שטחים מבונים
- חלקה א' ושטחים פרטיים
- BIPV
- גידור סולארי

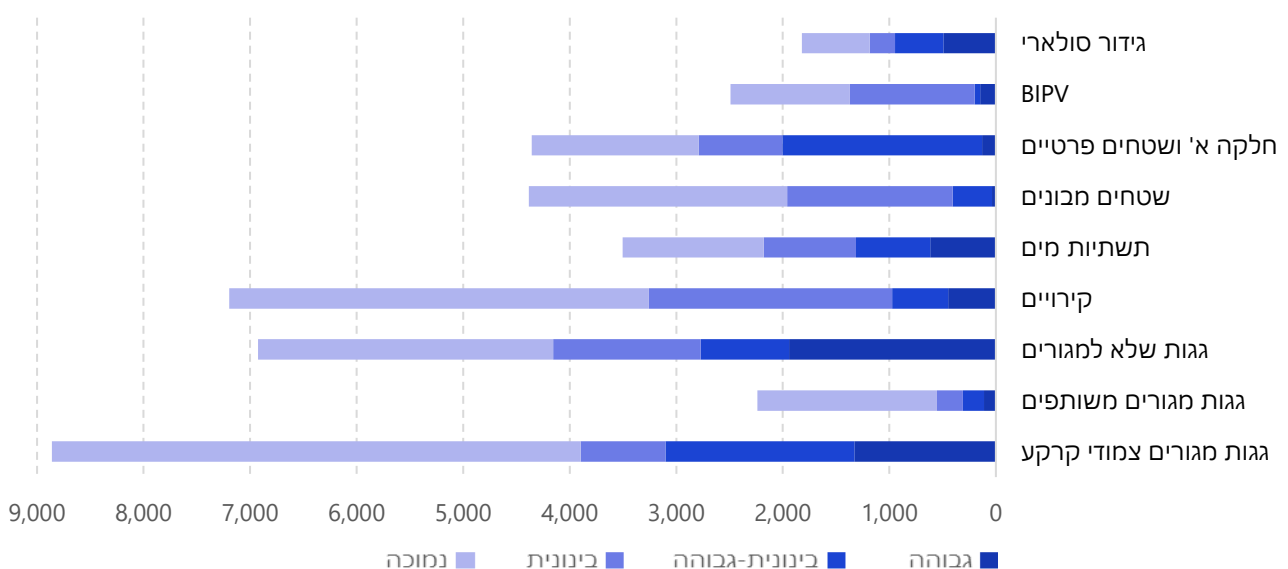
דו-שימוש - מנוע מרכזי עם פוטנציאל לא ממומש: סגמנט הדו-שימוש הוא בעל פוטנציאל משמעותי של כ-12 GW בישימות בינונית-גבוהה ומעלה, ומהווה מנוע מרכזי למימוש בטווח הקצר והבינוני. עיקר הפוטנציאל מתמקד בגגות מבנים שאינם למגורים (כ-2.8 GW) ובמבני מגורים צמודי קרקע (כ-3 GW), תתי-סגמנטים המתאפיינים בזמינות גבוהה ובמורכבות תכנונית נמוכה יחסית.

בחינה מעמיקה יותר של תתי-הסגמנטים מעלה כי הפוטנציאל אינו ממומש באופן אחיד. הניתוח מראה כי לצד תתי-סגמנטים שבהם המימוש עקבי, כגון גגות מבני מגורים ובמיוחד גגות גדולים במבנים שאינם למגורים שבהם היה מיצוי משמעותי, קיימים תתי-סגמנטים נוספים בעלי פוטנציאל משמעותי אך מימוש חלקי, ובהם תשתיות מים (כ-1.3 GW) וקירויים סולאריים (כ-1 GW).

קיימים תתי-סגמנטים נוספים, כגון גידור סולארי וחלקות א', ובהם פוטנציאל משמעותי מצטבר של כ-3 GW אך עם שיעור מימוש נמוך מאוד. בנוסף, ישנם שימושים ייעודיים בתתי-סגמנטים נוספים, כגון קירוי בתי עלמין ומחלפים, אשר הפוטנציאל שלהם טרם מומש, גם כאן, בין היתר בשל חסמים ייחודיים.

ממצאים אלו מצביעים על כך כי לא ניתן להסתמך רק על תתי-הסגמנטים המובילים כיום להמשך האצת פיתוח סגמנט הדו-שימוש (כגון: צמודי קרקע ומבנים שאינם למגורים), אלא יש צורך במדיניות שיטתית למיצוי הפוטנציאל בכלל תתי-הסגמנטים, תוך טיפול עקבי בחסמים המעכבים את מימוש הפוטנציאל הטמון בהם.

תרשים 10: פוטנציאל במתקני דו-שימוש על פי רמות ישימות (MW)

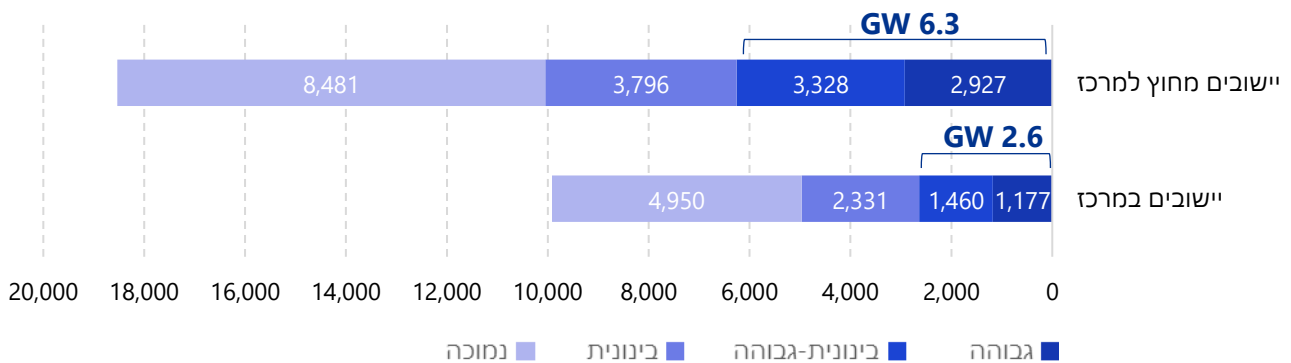


אגרו-וולטאי – פוטנציאל רחב בתנאי אי-ודאות:
הסגמנט האגרו-וולטאי מציג את הפוטנציאל הגבוה ביותר מבין הסגמנטים, עם היקף כולל של עשרות GW. עם זאת, רק חלק ממנו, כ-9 GW, שהוא היקף רחב מאוד בפני עצמו, הוערך כבעל ישימות בינונית-גבוהה ומעלה עד שנת 2035. לצד זאת, ניתוח פנימי של הסגמנט מעלה כי הפוטנציאל אינו אחיד: כ-6.3 GW מהפוטנציאל הישים מרוכז ביישובים חקלאיים שאינם במרכז הארץ, המאופיינים באתגרי רשת, לעומת כ-2.6 GW בלבד באזורים במרכז, בשל חסמים תכנוניים ורגולטורים.

זהו תחום המצוי בשלבי התפתחות ראשוניים, הן בישראל והן בעולם, אשר טרם התגבשו בו מודלים רגולטוריים, כלכליים ותכנוניים יציבים. לפיכך, יש להתייחס גם להיקף הפוטנציאל הישים בזהירות, שכן בשל בוסריות הסגמנט מימושו תלוי בהתפתחות השוק ובהתבססות מסגרת רגולטורית מתאימה, תהליכים שטרם קרו.

משמעות ממצאים אלו היא כי הסגמנט האגרו-וולטאי מאופיין כיום ברמת אי-ודאות גבוהה, אך במקביל מגלם פוטנציאל משמעותי להוות נדבך מרכזי בתמהיל האנרגיות המתחדשות בטווח הבינוני והארוך. בהתאם לכך, נדרש מיקוד מדיניות ייעודי, שיאפשר מימוש מדורג של הפוטנציאל המשמעותי לצד הבשלה של תנאי השוק והרגולציה.

תרשים 11: פוטנציאל במתקנים אגרו-וולטאיים על פי רמות ישימות (MW)



פוטנציאל מתקנים אגרו-וולטאיים

סך ההספק הפוטנציאלי: 28.5 GW

סך ההספק בישימות בינונית-גבוהה: 9 GW

תתי הסגמנטים שנותחו:

- יישובים מחוץ למרכז
- יישובים במרכז

מתקנים קרקעיים –

פוטנציאל תחום במסגרת מכסה:

הפוטנציאל למתקנים קרקעיים בשימות בינונית-גבוהה ומעלה עומד על כ-3.8 GW. בשונה מסגמנטים אחרים, פוטנציאל זה אינו משקף את היקף המשאב הפיזי הזמין, שהוא כנראה גדול יותר, אלא את היקף הפיתוח המתאפשר במסגרת מגבלות רגולציית התכנון, דהיינו, המכסה הקיימת.⁵⁸

פוטנציאל מתקנים קרקעיים

סך ההספק הפוטנציאלי: 6 GW

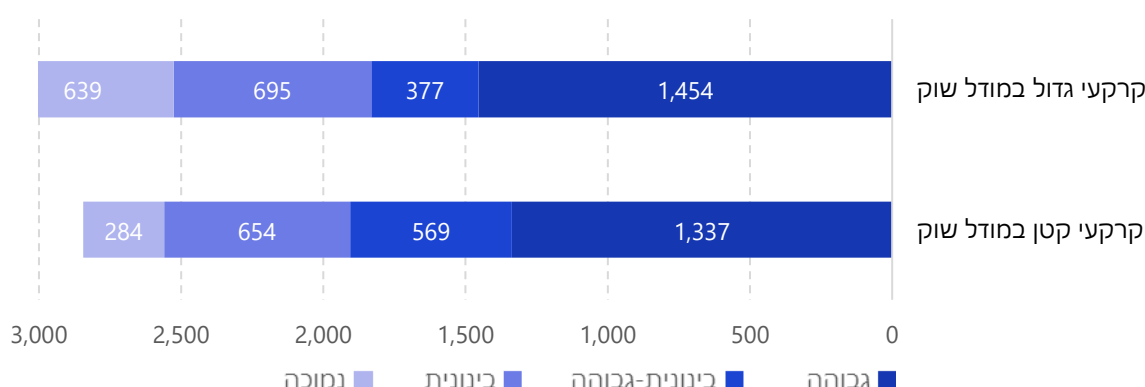
סך ההספק בשימות בינונית-גבוהה: 3.8 GW

תתי הסגמנטים שנותחו:

- קרקעי קטן במודל שוק
- קרקעי גדול במודל שוק

מיפוי הפוטנציאל מנכיח את המאפיין המרכזי של הסגמנט הקרקעי, שהיקף מימושו אינו נגזר רק מתנאי השוק או מהיתכנות טכנולוגית, אלא בראש ובראשונה ממדיניות המתבטאת בהיקף ההקצאה והתיעדוף המדינתי, ולכן מחייב בחינה מחודשת של מסגרות התכנון והקצאת הקרקע, לצד המשך פיתוח באמצעות מנגנונים יזומים.

תרשים 12: פוטנציאל במתקנים קרקעיים על פי רמות ישימות (MW)



⁵⁸ התוכנית מתייחסת לפוטנציאל בתוך המכסה שקבעה המועצה הארצית לתכנון ובנייה. ברור כי שהפוטנציאל הגולמי של מתקנים קרקעיים גדולים בישראל פי כמה מהמכסות ועם זאת, כפי שנמצא בעבודה זו המכסה מקנה די פוטנציאל לעמידה ביעד 40% ייצור אנרגיות מתחדשות מסך ייצור החשמל לשנת 2035.

מסקנות – האתגר המרכזי: הגדלת הישימות

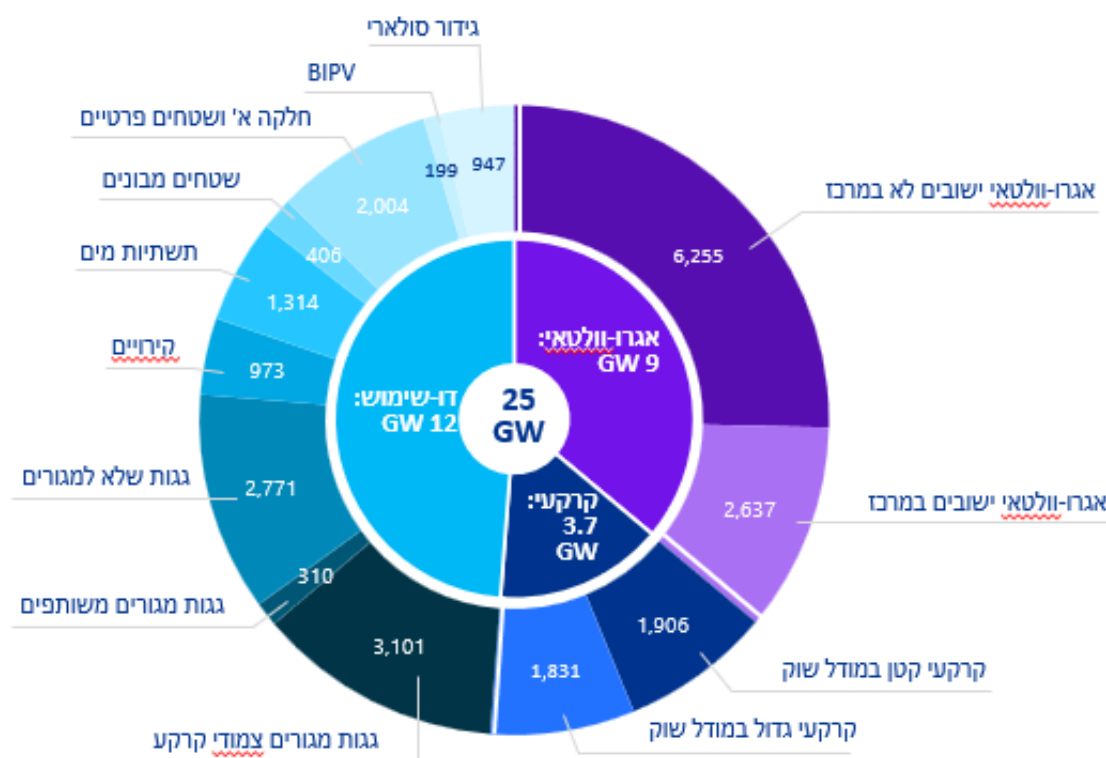
מיפוי הפוטנציאל מבהיר כי האתגר המרכזי של תחום האנרגיות מתחדשות בישראל אינו היעדר פוטנציאל, אלא פערי מימוש.

המיפוי מעלה פערי מימוש בהיקפים שונים, אשר משקפים מגבלות ישימות שונות, בין סגמנטים ובתוך סגמנטים. תובנה זו מדגישה כי האצת קצב הגידול בהספק תלויה ביכולת לתרגם פוטנציאל תיאורטי ליישום בפועל, ואינה בהכרח נעוצה במגבלות הפוטנציאל עצמו.

עוד עולה כי מימוש היעדים אינו תלוי רק בהיקף הפוטנציאל, אלא בהחלטות מדיניות - היכן להתמקד, אילו חסמים להסיר, ובאילו תתי-סגמנטים להשקיע. בהקשר זה, הסגמנטים השונים מתאפיינים באתגרים מובחנים – דו-שימוש דורש מיצוי שיטתי של פוטנציאל קיים, האגרו-וולטאי מחייב הבשלה והפחתת אי-ודאות, והסגמנט הקרקעי תלוי במידה רבה בהחלטות מדיניות ובהיקף ההקצאה. לצד זאת, טכנולוגיות נוספות שנבחנו במסגרת העבודה אף כי אינן צפויות להוות רכיב מרכזי בתמהיל הייצור, עשויות לתרום באופן משלים לגיוון מקורות הייצור ולהגברת חוסן המערכת.

בהתאם לכך, נדרשת מדיניות הפועלת בשני כיוונים משלימים: האצת מימוש בסגמנטים ובתתי-סגמנטים בעלי ישימות גבוהה, לצד קידום ייעודי של סגמנטים בעלי פוטנציאל משמעותי שטרם מומש, באמצעות כלים מדינתיים, הפחתת חסמים והגברת הוודאות. ניתוח זה מהווה בסיס לגיבוש חלופות אסטרטגיות שונות, הנבדלות זו מזו בתמהיל הסגמנטים ובמידת ההתערבות הנדרשת להגדלת הישימות.

תרשים 13: פוטנציאל בישימות בינונית-גבוהה ומעלה (MW)



פרק ז': תמהיל הספק האנרגיות המתחדשות לשנת 2035

("כיצד יושג היעד הלאומי?")

עמידה ביעד הלאומי לאנרגיות מתחדשות אינה רק שאלה של מה יהיו אחוזי האנרגיות מתחדשות מתוך כלל ייצור החשמל, אלא גם שאלה של מהו המקור של אנרגיות מתחדשות אלו. יעד כולל ללא פירוט לסגמנטים עלול לתת תמונה כללית מידי ולא מפורטת של הפוטנציאל, החסמים והצעדים הנדרשים למימושו.

כלומר נדרש להחליט מראש מאילו סגמנטים של אנרגיה מתחדשת ייוצר החשמל – מתקנים סולאריים קרקעיים, מתקנים אגרו-וולטאיים, מתקנים מסוג דו-שימוש וטכנולוגיות נוספות. בעוד שהיעד הלאומי מגדיר את היקף הייצור הנדרש, מימושו המוצלח תלוי באופן חלוקת הייצור בין הסגמנטים השונים תוך יצירת תמהיל מיטבי המאזן בין יתרונותיו השונים של כל סגמנט.

החידוש הטמון בתוכנית: מעבר מניהול יעד כולל בלבד לניהול באמצעות תמהיל ויעדים סגמנטליים, המאפשרים להתאים לכל סגמנט את כלי המדיניות הנדרשים, להסיר את חסמיו הייחודיים ולייצר כיוון פעולה אחיד לכלל הגורמים המעורבים.

בפרקים הקודמים הוצגה עבודת בסיס מקיפה, שכללה למידה מהניסיון הבינלאומי, ניתוח תמונת המצב בישראל, מיפוי חסמים, מיפוי פוטנציאל והערכת ישימות. בהתבסס על תשתית זו, פותח מודל להשוואה בין חלופות שונות לתמהיל ההספק התוספתי הנדרש עד לשנת 2035. המודל מאפשר לבחון באופן שיטתי חלופות שונות, שכל אחת מהן מבוססת על דגש שונה בין הסגמנטים, ולנתח את המשמעויות שלהן במונחי עלות, ישימות ושימוש במשאב הקרקע. החלופות מבטאות בחירות בין שיקולים מתחרים. לפיכך, החלופה המוצעת אינה נשענת על סגמנט אחד או על שיקול יחיד, אלא על שילוב בין הסגמנטים השונים.

נקודת המוצא והמשמעות לפיתוח תמהיל האנרגיות המתחדשות

תמהיל ההספק הקיים: כפי שראינו, משק האנרגיות המתחדשות בישראל נשען כיום כמעט במלואו על ייצור סולארי, המהווה כ-95% מסך הייצור המתחדש. הצפי הוא כי בעשור הקרוב מגמה זו תישמר. כך שגם בעשור הקרוב הסגמנטים המרכיבים את האנרגיה הסולארית ימשיכו להיות קריטיים לעתיד האנרגיה המתחדשת בישראל. בתוך כך, עיקר התמהיל כיום מתבסס על מתקני דו-שימוש, המהווים כ-60% מההספק הסולארי, לצד קידום מואץ של מתקנים קרקעיים. במקביל, סגמנט האגרו-וולטאי נמצא בשלבי התפתחות ראשוניים ועדיין לא מהווה חלק משמעותי מתמהיל הייצור.

ההספק התוספתי הנדרש:

בהתאם להערכות העבודה, יעד של 35%-40% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות בשנת 2035 מתורגם להספק כולל של כ-22-26 GW. נכון לסוף שנת 2025, ההספק המותקן עומד על קרוב ל-8 GW, ולפיכך התוספת הנדרשת לצורך עמידה ביעד היא 14-18 GW. מתוך היקף זה, כ-4 GW מצויים כבר בתהליכי הקמה. לפיכך, יתרת ההספק הנדרשת, בהיקף של כ-14 GW נוספים, היא שעומדת במוקד פרק זה, ומהווה את הבסיס לקביעת התמהיל בין הסגמנטים השונים.

בחינת חלופות לתמהיל ההספק של אנרגיות מתחדשות

לצורך גיבוש תמהיל ההספק התוספתי עד לשנת 2035 נבחנו חמש חלופות: שלוש חלופות מוטות סגמנט: אגרו-וולטאי; קרקעי; ודו-שימוש. כמו כן נבחנו שתי חלופות קצה – חלופה מוטת ישימות; וחלופה מוטת עלות. החלופות נבנו כך שכל אחת מהן מדגישה סגמנט או שיקול מוביל, ונבחנו במודל על בסיס הפרמטרים המרכזיים: עלות, ישימות והיקף השימוש במשאב הקרקע.

בחלופות מוטות הסגמנט, חלקו של הסגמנט המוביל הוגדל משמעותית (כמחצית מההספק), על מנת לבחון את המשמעותיות של הישענות עליו כמנוע צמיחה מרכזי. חלופות הקצה נבנו כך שימקסמו כל אחת שיקול יחיד: ישימות בהתאם להערכת המומחים או עלות בהתאם למודל לניתוח העלויות שנבנה במיוחד לצורך כך. בחינה זו אפשרה לחדד את המשמעותיות של הישענות על כל אחד מהסגמנטים או השיקולים כמנוע צמיחה מרכזי, ולהבין את ההשלכות הנלוות לכך על שאר ממדי התמהיל.

מתודולוגיית בחינת החלופות

החלופות נבחנו על בסיס שלושה שיקולים מרכזיים: עלות, ישימות ושימוש במשאב הקרקע, אשר שימשו כבסיס להשוואה שיטתית ביניהן.

- **עלות (מדד עלויות 2035):** מדד השוואתי שנועד לאפשר השוואה בין החלופות, הכולל את עלות רכישת החשמל מהיצרנים בצירוף עלויות פיתוח רשת (לרבות הטמנה) למשך שנה 1, עד 2035. המדד אינו משקף תועלות אנרגיה מתחדשת או עלויות אלטרנטיביות, אלא משמש ככלי להשוואה אחידה בין החלופות.

- **ישימות:** הערכת היכולת להקים בפועל מתקנים בהיקפים הנדרשים עד לשנת 2035, בהתבסס על הערכות מומחים ומידת הישימות של רכיבי ההספק בכל חלופה.

- **שטח - שימוש במשאב הקרקע:** היקף הקרקע הנדרשת לכל חלופה לרבות שטחי משבצת, קרקעות מדינה ושטחים חקלאיים, תוך התחשבות במגבלת המכסה ובשימושים מתחרים.

בחינת החלופות מראה כי כל אחד מהסגמנטים והשיקולים יכול לשמש כמנוע צמיחה משמעותי, אך רק במחיר של פגיעה בממדים אחרים. בעוד חלופות מוטות סגמנט מחדדות את הפוטנציאל הטמון בכל אחד מהסגמנטים, חלופות הקצה מצביעות על גבולות הגזרה של הישענות על שיקול יחיד. מכאן עולה כי האתגר אינו בבחירה בין חלופות, אלא בעיצוב תמהיל המשלב בין יתרונותיהן, תוך ניהול מודע של הפשרות הנדרשות ביניהן.

טבלה 2: חלופת דו-שימוש – חלוקה לסגמנטים ומשמעויות

משמעויות	קטגוריה/ סגמנט
3	הספק (GW)
3	אגרו-וולטאי
7.5	קרקעי
⁵⁹ ~0.5	דו-שימוש
14	אחר
	סה"כ
7.4	ציון עלות ב-2035 (מיליארדי ש"ח)
	ככל שהציון נמוך החלופה טובה יותר
6	שטחי משבצת (אלפי דונם)
39	שטח אגרו-וולטאי (אלפי דונם)
12	קרקעות מדינה (אלפי דונם, ככל שנדרש פחות שטח, החלופה טובה יותר)
77%	ישימות משוקללת (%) (ככל שהציון גבוה, החלופה טובה יותר)
12	עלות כוללת רשת הולכה (מיליארדי ש"ח)
1.6	עלות כוללת רשת חלוקה (מיליארדי ש"ח)

חלופת דו-שימוש: חלופה זו מדגישה את יתרונותיו של סגמנט הדו-שימוש במדינה מוגבלת קרקע: ייצור סמוך לאזורי צריכה, ביזור מקורות הייצור וניצול שטחים קיימים, התורמים להפחתת עומסים ברשת ולחיזוק הביטחון באנרגיה. החלופה מאופיינת בישימות יחסית גבוהה, שכן חלק מהסגמנטים כבר מבוססים ונמצאים בהתקדמות. עם זאת, החלופה מבליטה את המחיר של הישענות רחבה מדי על דו-שימוש - עלות גבוהה, ותלות בהתקדמות של מספר רב של שחקנים ופרויקטים קטנים ובינוניים, המובילה למורכבות יישומית ורגולטורית. בפועל, קידום בהיקפים משמעותיים דורש שימוש בכלי מדיניות ייעודיים – תמריצים כלכליים וכלים מחייבים, כפי שניכר גם במגמות בעולם. מכאן עולה כי הדו-שימוש מהווה רכיב מרכזי בתמהיל, אך במחיר של עלות גבוהה ומורכבות יישומית.

⁵⁹ בכל אחת מן החלופות הוצבו 500 MW לפיתוח טכנולוגיות ייצור שונות וחדשניות. ראו הרחבה בהמשך במסגרת התמהיל הנבחר.

טבלה 3: חלופת אגרו-וולטאי – חלוקה לסגמנטים ומשמעויות

קטגוריה/ סגמנט	משמעויות
הספק (GW) אגרו-וולטאי קרקעי דו-שימוש אחר	7 3 3.5 ~0.5
סה"כ	14
ציון עלות ב-2035 (מיליארדי ש"ח) ככל שהציון נמוך החלופה טובה יותר	6.5
שטחי משבצת (אלפי דונם)	0
שטח אגרו-וולטאי (אלפי דונם)	91
קרקעות מדינה (אלפי דונם, ככל שנדרש פחות שטח, החלופה טובה יותר)	18
ישימות משוקללת (%) (ככל שהציון גבוה, החלופה טובה יותר)	73% ⁶⁰
עלות כוללת רשת הולכה (מיליארדי ש"ח)	16.7
עלות כוללת רשת חלוקה (מיליארדי ש"ח)	1.2

טבלה 4: חלופת קרקעי – חלוקה לסגמנטים ומשמעויות

קטגוריה/ סגמנט	משמעויות
הספק (GW) אגרו-וולטאי קרקעי דו-שימוש אחר	7 3 3.5 ~0.5
סה"כ	14
ציון עלות ב-2035 (מיליארדי ש"ח) ככל שהציון נמוך החלופה טובה יותר	6.5
שטחי משבצת (אלפי דונם)	6
שטח אגרו-וולטאי (אלפי דונם)	39
קרקעות מדינה (אלפי דונם, ככל שנדרש פחות שטח, החלופה טובה יותר)	36
ישימות משוקללת (%) (ככל שהציון גבוה, החלופה טובה יותר)	59% ⁶¹
עלות כוללת רשת הולכה (מיליארדי ש"ח)	18.2
עלות כוללת רשת חלוקה (מיליארדי ש"ח)	1.1

חלופת אגרו-וולטאי: חלופה זו מדגישה את היתרון שבסגמנט בעל פוטנציאל גבוה ועלות נמוכה יחסית, תוך ניצול כפול של הקרקע החקלאית. עם זאת, החלופה נשענת בהרכבה בעיקר על מתקני גד"ש ומטעים גדולים ומרוחקים, שידרשו הקמת רשת. החלופה מראה כי האגרו-וולטאי יכול לשמש מנוע צמיחה משמעותי ואף לשנות את מבנה המשק, אך גם חושפת את מגבלת היסוד של החלופה: הישענות רחבה על תחום שעדיין מצוי בשלב בוסרי, בישראל ובעולם, עם אי-ודאות ביחס לקצב המימוש, להבשלה החקלאית-מסחרית ולהיקף ההתקדמות בפועל. לכן, החלופה מצביעה על כיוון מרכזי לתמהיל, אך אינה מהווה בסיס מספק להישענות עיקרית.

חלופת קרקעי: חלופה זו מדגישה את יכולתו של הסגמנט הקרקעי לספק היקפי ייצור גדולים יחסית ובעלות נמוכה יחסית, בעיקר באמצעות מתקנים גדולים, בדומה למגמות המקובלות בעולם. החלופה מראה כי ללא רכיב קרקעי משמעותי קשה להגיע להיקפים הנדרשים עד לשנת 2035, אך גם מחדדת את המגבלות הנלוות: זמינות קרקע מוגבלת, מגבלות תכנון, ותלות גבוהה בקידום מתחמים גדולים ומרוחקים ובפיתוח משמעותי של רשת ההולכה. מכאן עולה כי הסגמנט הקרקעי הוא רכיב הכרחי בתמהיל, אך אינו יכול לשמש לבדו בסיס לצמיחת המשק.

⁶⁰ הערכת הישימות בוצעה תוך שקלול כל סגמנט בנפרד (מלמטה למעלה) ולא לחלופה בכללותה (מלמעלה למטה). בסגמנט האגרו-וולטאי מופה פוטנציאל רב (28 GW), כאשר כשליש הוערך בישימות בינונית-גבוהה וגבוהה, באופן שהטה את התוצאה המשוקללת. תוצאה זו איננה מביאה בחשבון במידה מספקת את בוסריות התחום, כך שלהערכתנו הישימות בפועל נמוכה יותר.

⁶¹ הישימות נותחה בהנחה שפועלים במסגרת המכסות הקיימות. הקמת מתקנים גדולים ב-Renewable Energy Zones, כפי שמומלץ (חלופה למתקנים קרקעיים קטנים בשטחים חקלאיים) תהווה חריגה מהפוטנציאל שמופה תחת המכסה הארצית, ועל כן מקטינה משמעותית את הערכת הישימות של החלופה.

חלופות מוטות ישימות ועלות נבנו כחלופות קצה, במטרה להמחיש את המשמעויות של הישענות על שיקול יחיד, ואת גבולות הגזרה של כל אחד מהם.

טבלה 5: חלופה מוטת-ישימות – חלוקה לסגמנטים ומשמעויות

משמעויות	קטגוריה/ סגמנט
4.5 3 6 ~0.5	הספק (GW) אגרו-וולטאי קרקעי דו-שימוש אחר
14	סה"כ
7.5	ציון עלות ב-2035 (מיליארדי ש"ח) ככל שהציון נמוך החלופה טובה יותר
12.6	שטחי משבצת (אלפי דונם)
58.5	שטח אגרו-וולטאי (אלפי דונם)
5.4	קרקעות מדינה (אלפי דונם, ככל שנדרש פחות שטח, החלופה טובה יותר)
95%	ישימות משוקללת (%) (ככל שהציון גבוה, החלופה טובה יותר)

חלופת ישימות: חלופה זו מציגה את התמהיל שניתן לממש בקלות היחסית הגבוהה ביותר, ומחדדת את גבול הגזרה התפעולי של המשק. היא מראה מה ניתן לקדם בהסתמכות על מה שנראה ישים יותר בטווח הזמן עד 2035, אך גם מצביעה על המחיר של בחירה זו: עלות גבוהה יחסית, והישענות על סגמנטים שאינם בהכרח היעילים ביותר במונחי קרקע ועלות. החלופה חשובה כנקודת ייחוס, אך אינה מספקת כשלעצמה בסיס מיטבי לתמהיל הלאומי.

טבלה 6: חלופה מוטת-עלות – חלוקה לסגמנטים ומשמעויות

משמעויות	קטגוריה/ סגמנט
5 5 3.5 ~0.5	הספק (GW) אגרו-וולטאי קרקעי דו-שימוש אחר
14	סה"כ
5.2	ציון עלות ב-2035 (מיליארדי ש"ח) ככל שהציון נמוך החלופה טובה יותר
12	שטחי משבצת (אלפי דונם)
65	שטח אגרו-וולטאי (אלפי דונם)
18	קרקעות מדינה (אלפי דונם, ככל שנדרש פחות שטח, החלופה טובה יותר)
49%	ישימות משוקללת (%) (ככל שהציון גבוה, החלופה טובה יותר)

חלופת עלות: חלופה זו מציגה את מבנה הייצור בעל העלות הנמוכה ביותר מבין החלופות, ולכן מחדדת את הפיתוי שבהישענות על שיקול כלכלי בלבד. עם זאת, היא גם מראה כי בחירה כזו כרוכה בפגיעה ניכרת בישימות, שכן היא נשענת במידה רבה על סגמנטים שתלויים בתנאים שטרם הבשילו או שמימושם מוגבל בפועל.

לכן, החלופה מדגישה גבול חשוב: לא ניתן לבסס את תמהיל ההספק על עלות בלבד.

החלופות שנבחנו לעיל אינן מצביעות על "חלופה מנצחת" אחת, אלא על כך שכל שיקול מוביל - עלות, ישימות או סגמנט מסוים - משקף יתרון אמיתי אך גם מגבלה ממשית. על בסיס תובנות אלו, גובש התמהיל המוצע המהווה בחירה בחלופה המשלבת ישימות גבוהה יחסית עם עלות בין הנמוכות, תוך עמידה במגבלות הקרקע והרשת ופיזור סיכונים בין הסגמנטים.

תמהיל ההספק המוצע – החלופה הנבחרת

עקרונות לגיבוש החלופה הנבחרת

החלופה הנבחרת (תמהיל הספק של הסגמנטים השונים) מבוססת על בחינה השוואתית של החלופות ועל שילוב בין יתרונותיהן.

- **שילוב מיטבי בין עלות נמוכה לישימות גבוהה:** התמהיל המוצע מבוסס על בחירה בחלופה שאינה חלופת קצה, אלא כזו המשלבת ישימות גבוהה (כ-70%) תוך שמירה על עלות כוללת כמה שיותר נמוכה.
- **שימוש יעיל ומושכל בשטח כמשאב לאומי:** מינימום מתקנים קרקעיים בשטחי משבצת ביישובים (עד 6,000 דונם) והיתרה בקרקעות מדינה. לצד זאת, מתקני הדו-שימוש ממשיכים לשמש כרכיב מרכזי בתמהיל, תוך האצה משמעותית של מתקנים אגרו-וולטאיים ומיצוי פוטנציאל דו-שימוש נוסף.
- **ניהול סיכונים:** התמהיל נמנע מהישענות יתר על סגמנט יחיד, לאור אי-ודאות באגרו-וולטאי, חסמים טכנוניים במתקנים קרקעיים ועלות גבוהה בדו-שימוש.
- **איזון אופטימאלי בין הסגמנטים בהתאם ליתרונותיהם ולמגבלותיהם:** סגמנט הדו-שימוש תורם לניצול מיטבי של שטחים, במיוחד במדינה בעלת מגבלות קרקע, מאפשר ייצור סמוך לצריכה ומחזק את הביזור והביטחון באנרגיה. לצד זאת, היקף הפיתוח בו בחלופה זו מתון יחסית, בשל העלות הגבוהה. הסגמנט האגרו-וולטאי מאפשר ניצול קרקע יעיל בדו-שימוש ובעלות משקית נמוכה, אך לאור בוסריות התחום ואי-הוודאות בהתפתחותו, חלקו בתמהיל נותר מדוד. הסגמנט הקרקעי מאפשר פיתוח בהיקפים גדולים ובעלות נמוכה יחסית, אך היקפו מוגבל בשל זמינות הקרקע, חסמים טכנוניים ושימושים מתחרים. לצד אלה, טכנולוגיות נוספות נכללות בהיקף מצומצם, המשקף את תרומתן המצומצמת להיקפי הייצור, אך מאפשר צמיחה הדרגתית, קידום חדשנות ושמירה על פתח להתפתחות עתידית וגיוון מקורות הייצור.

התמהיל הנבחר

התמהיל הנבחר כולל תוספת הספק של כ-5 GW אגרו-וולטאי, כ-4.5 GW מתקנים קרקעיים, כ-4 GW דו-שימוש וכ-0.5 GW טכנולוגיות נוספות. חלוקה זו משקפת את העקרונות שפורטו לעיל, ומבטאת איזון בין הסגמנטים המרכזיים בתוספת ההספק הנדרשת.

לצד זאת, בשל בוסריות תחום האגרו-וולטאי קיימת אי-ודאות ביחס ליכולת לממש את מלוא היעדים בסגמנט זה בעשור הקרוב. לכן, נכון להותיר גמישות מסוימת בגבולות היעדים שבין הסגמנט הקרקעי לבין הסגמנט האגרו-וולטאי, וזאת במסגרת מנגנון מעקב ועדכון שיבחן את קצב קידום האנרגיות המתחדשות בפועל. ככל שסגמנט האגרו-וולטאי יתקדם כמתוכנן, תישמר המסגרת המקסימלית שנקבעה למתקנים קרקעיים – כ-4.5 GW - ולא תידרש הגדלתה על חשבון רכיבי הדו-שימוש.

התוספת הנדרשת בכל סגמנט בכדי להגיע ל-26 GW בשנת 2035 (עוד 18 GW ביחס לסוף 2025)



בתוספת 4 GW בתהליכי הקמה

סה"כ 18 GW נוספים

משמעויות מערכתיות של התמהיל הנבחר

התמהיל הנבחר משקף איזון בין עלות, ישימות, שימוש יעיל בקרקע ופיזור מושכל בין סגמנטים שונים של ייצור אנרגיה מתחדשת

טבלה 7: התמהיל הנבחר – חלוקה לסגמנטים ומשמעויות

משמעויות	קטגוריה/ סגמנט
5	הספק (GW)
4.5	אגרו-וולטאי
4	קרקעי
~0.5	דו-שימוש
14	אחר
	סה"כ
	ציון עלות ב-2035
6.6	(מיליארדי ש"ח)
	ככל שהציון נמוך החלופה טובה יותר
6	שטחי משבצת
	(אלפי דונם)
65	שטח אגרו-וולטאי
	(אלפי דונם)
21	קרקעות מדינה
	(אלפי דונם, ככל שנדרש פחות שטח, החלופה טובה יותר)
72%	ישימות משוקללת (%)
	(ככל שהציון גבוה, החלופה טובה יותר)
14.6	עלות כוללת רשת הולכה (מיליארדי ש"ח)
0.9	עלות כוללת רשת חלוקה (מיליארדי ש"ח)

התמהיל הנבחר יוצר מבנה מאוזן של משק האנרגיה המתחדשת בישראל. בניכוי ההספק המצוי כבר בשלבי הקמה, התוספת החדשה מתחלקת כמעט באופן שווה בין שלושת הסגמנטים המרכזיים - דו-שימוש, קרקעי ואגרו-וולטאי - ובכך מפחיתה את ההישענות על מסלול יחיד, ומבססת קידום מקביל של מספר מנועי צמיחה.

בסופו של יום, התמהיל בולם את מגמת הירידה של שיעור מתקני דו-שימוש מסך התמהיל, שהתפתחה בשנים האחרונות,⁶² ומחזיר את הדו-שימוש, בתצורת אגרו-וולטאי, לרכיב מרכזי בתמהיל של האנרגיות המתחדשות בישראל. במקביל, התמהיל לא מוותר על הסגמנט הקרקעי, אשר נותר הכרחי להיקפי ייצור גדולים, אך גם אינו מאפשר לו להכתיב לבדו את כיוון המשק.

מבנה זה מתורגם לפריסה משולבת: ייצור מבוזר בהיקפים גדלים סמוך לאזורי צריכה (כ-50% מהתמהיל, המורכב ממתקני דו-שימוש ואגרו-וולטאי במרכז), לצד מתקנים גדולים באזורים מרוחקים. בהתאם לכך, יידרש פיתוח רשת הולכה לתמיכה מאסיבית במתקנים קרקעיים גדולים נוספים שיקומו (GW 4) ומתקנים אגרו-וולטאיים ודו-שימוש מחוץ למרכז (GW 2.5), בדומה למגמות המקובלות בעולם, ובמקביל יידרש גם מענה ברשת החלוקה לצורך קליטת ייצור מבוזר.

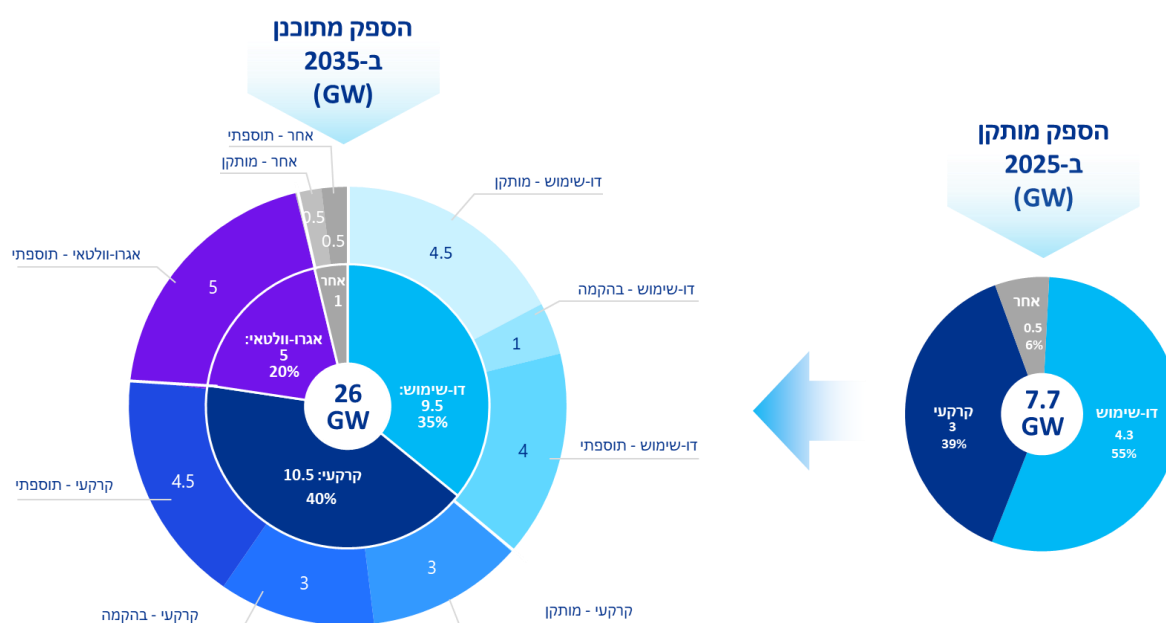
התמהיל אינו רק חלוקת הספקים בין סגמנטים, אלא גם חלוקת מאמץ ממשלתי: מימוש מחייב התקדמות במקביל במספר זירות - רשת, תכנון, רגולציה ופיתוח שוק - כתנאי לעמידה ביעד

⁶² מ-60% מתקני דו-שימוש מתוך סך המתקנים הסולאריים בשנת 2023, לכ-50% בשנת 2026 (צפי), ראו תרשים 7 לעיל.

טבלה 8: הספק נדרש ליעד הלאומי, בראי הספק קיים והספק בהקמה (GW)

הספק תוספתי נדרש עד סוף 2035	הספק בהקמה (נכון לסוף 2025)	הספק קיים (נכון לסוף 2025)	סך ההספק 2035-ב	
4	1	4.5	5 0.5	דו שימוש
4.5	3	3.5		קרקעי
5	0	0		אגרו
0.5	0	0.25		טכנולוגיות נוספות
14	4	8	26	סה"כ

תרשים 14: השינוי בתמהיל הספק החשמל מאנרגיות מתחדשות במסגרת החלופה הנבחרת



סיכום:

התמהיל המוצע משקף בחירה אסטרטגית באופן שבו יושג יעד האנרגיות המתחדשות בישראל. הוא נשען על שילוב בין סגמנטים שונים, מתוך הבנה כי אף אחד מהם אינו יכול לשאת לבדו את עיקר הפיתוח, אך יחד הם מאפשרים מענה שלם לאילוצי המשק.

הבחירה בתמהיל משולב אינה רק פתרון מאוזן בין שיקולים מתחרים, אלא תנאי למימוש היעד בתנאי אי-ודאות ומגבלות מערכתיות. במובן זה, התמהיל מגדיר לא רק את חלוקת ההספקים, אלא את כיוון הפעולה של המשק כולו – קידום מקביל של מספר מנועי צמיחה, תוך התאמה מתמשכת למגבלות הקרקע, הרשת והשימושים.

פרק ח': יישום התמהיל הנבחר – מהלכים, כיווני פעולה וצעדים מרכזיים

(איך גורמים לזה לקרות?)

מימוש התמהיל הנבחר ועמידה ביעדי האנרגיות המתחדשות לשנת 2035 מחייבים מעבר מהגדרת כיווני פעולה ליישום בפועל, באמצעות מכלול של מהלכים, מנגנונים וכלים משלימים.

פרק זה מציג את המהלכים הנדרשים להאצת פיתוח האנרגיות המתחדשות, לצד צעדי מדיניות מרכזיים תומכים, אשר יחד נועדו להסיר חסמים, לחזק את התיאום הממשלתי, ולאפשר למשק האנרגיות המתחדשות להתפתח בקצב ובהיקפים הנדרשים.

התוכנית כוללת 6 מהלכי על שיביאו לצמיחה הנדרשת:



01 מיצוי שיטתי של פוטנציאל הדו-שימוש לניצול יעיל של שטחים קיימים



מאפייניה הייחודיים של ישראל – שטח מצומצם, צפיפות גבוהה ומשאב סולארי משמעותי – הופכים את הדו-שימוש לאחד ממנועי הצמיחה המרכזיים של האנרגיות המתחדשות. דו-שימוש מאפשר שילוב מתקני ייצור חשמל מאנרגיה סולארית במרחבים ובתשתיות קיימות כגון גגות מבנים, מתקנים חקלאיים, חניונים, מאגרי מים ותשתיות נוספות, תוך ניצול יעיל של שטחים שכבר משמשים לפעילות אחרת וללא צורך בהקצאת קרקע נוספת.

בישראל קיים פוטנציאל משמעותי להרחבת ייצור החשמל הסולארי באמצעות שילוב מתקנים במגוון רחב של שימושים קיימים – במרחב העירוני, במרחב הכפרי ובתשתיות משקיות. לצד ההתקדמות שנרשמה בשנים האחרונות בהתקנת מתקנים על גגות, חלק גדול מפוטנציאל הדו-שימוש עדיין אינו ממומש, בגגות קטנים במגזר הביתי, בסגמנטים כגון חניונים ומאגרי מים, וכן גם בגגות גדולים במבני תעשייה וחקלאות שטרם מוצו.

במיוחד, הפוטנציאל שמוצה עד כה היה פוטנציאל שמוגדר כ"פירות נמוכים" כלומר, כלכלי וקל יחסית לביצוע. כעת יש למצות גם מתקני דו שימוש מן הסוג המורכב והמאתגר יותר.

מימוש הפוטנציאל של מתקני דו-שימוש מחייב מעבר ממדיניות המעודדת התקנות נקודתיות למדיניות שיטתית המכוונת למיצוי רחב של פוטנציאל במתקנים אלו.

לשם כך נדרשת פעולה משלימה במספר מישורים: הרחבת ניצול הגגות הגדולים, הסרת חסמים והגדלת הכדאיות במתקנים קטנים, וקידום סגמנטים נוספים של דו-שימוש בתשתיות קיימות.

כיווני פעולה מרכזיים לקידום מתקני דו-שימוש

- **בניית תשתית מדיניות רוחבית תומכת למימוש פוטנציאל הדו-שימוש:** מימוש פוטנציאל הדו-שימוש מחייב יצירת תשתית מדיניות רחבה התומכת בהאצת ההתקנות בכלל הסגמנטים. תשתית זו כוללת שילוב של כלים רגולטוריים, כלכליים ותכנוניים, לצד חיזוק יכולות המימוש ברמה המקומית, במטרה לאפשר ודאות, כדאיות והיתכנות להקמת מתקנים בהיקפים רחבים.

- **מיצוי הפוטנציאל הסולארי במתקנים גדולים בדו-שימוש (גגות, תעשייה, וחקלאות):** האצת הקמת מתקנים גדולים בדו-שימוש על מבני תעשייה, מסחר, חקלאות ומבני ציבור – סגמנט שבו כבר קיימת פעילות משמעותית אך הפוטנציאל הרב הטמון בו טרם מוצה. במסגרת זו יושם דגש על הגדלת שיעור הכיסוי והספק המערכות במרחבים שבהם ההתקנות כיום חלקיות, כמו כן יושם דגש על הרחבת ההתקנות במרחבים בדו-שימוש גדולים נוספים בעלי פוטנציאל הספק גבוה.
- **הרחבת הייצור המבוזר בגגות קטנים ובבניינים משותפים:** הרחבת פריסת המערכות הסולאריות בגגות קטנים במגזר הביתי ובבניינים משותפים, באמצעות פישוט רגולציה, קיצור הליכי התקנה והגדלת הכדאיות הכלכלית. הצעדים בתחום זה יתמקדו בהרחבת בסיס היצרנים באנרגיה מתחדשת ובהגדלת תרומת הייצור המבוזר למשק החשמל.
- **מימוש הפוטנציאל בסגמנטים ייעודיים בדו-שימוש בעלי פוטנציאל גבוה בת-מימוש:** קידום התקנות סולאריות בסגמנטים דו-שימושיים שברובם כבר קיימת כבר מסגרת רגולטורית המאפשרת הקמה, אך היקף המימוש בפועל עדיין נמוך. סגמנטים אלו כוללים בין היתר גדרות, מחלפים, חלקה א', בתי עלמין ותשתיות נוספות. במסגרת הצעד יושם דגש על הסרת חסמים כלכליים, תכנוניים ותפעוליים במטרה להניע את התפתחות השוק בסגמנטים אלו.

צעדי מדיניות רוחביים לצורך מימוש כיווני הפעולה

1. **הרחבת חובת התקנת מערכות סולאריות במבנים:** הרחבת החובה להתקנת מערכות סולאריות כך שתחול בבנייה חדשה כסטנדרט, וגם במבנים ובתשתיות קיימים בעלי פוטנציאל משמעותי, לרבות מבני ציבור, גגות גדולים וחניונים. המהלך יהפוך התקנת מערכות סולאריות לסטנדרט בתכנון ובהפעלת מבנים ותשתיות בישראל, בהתאם למגמות הנהוגות בעולם.
2. **פיתוח מודלים מתקדמים לתמרוץ הקמת מערכות דו-שימוש:** פיתוח מודלים כלכליים משלימים לאסדרות התעריפיות הקיימות, אשר יתמכו בהמשך האצת הפיתוח של מתקני אנרגיה מתחדשת בדו-שימוש מבלי להגדיל את העלות למשק החשמל. מודלים אלו יתבססו על יצירת ודאות רגולטורית לטווח ארוך, ופיתוח תמריצים ממוקדים מחוץ למשק החשמל לעידוד התקנות בתחומים בעלי פוטנציאל גבוה כגון קירוי חניונים ובתי עלמין.
3. **חיזוק הוודאות הרגולטורית והכלכלית בתחום:** קביעת מסגרות אסדרה יציבות וארוכות טווח למתקני אנרגיה מתחדשת, במטרה לאפשר ודאות למשקיעים וליזמים. במסגרת זו ייבחנו צעדים כגון: קביעת אסדרות לטווח ארוך, מנגנון המשכיות אוטומטי לאסדרה קיימת במקרה שלא נקבעה אסדרה חלופית, פרסום מוקדם של שינויים רגולטוריים.
4. **הרחבת מיפוי פוטנציאל הדו-שימוש באנרגיה מתחדשת:** הרחבת מערכת מיפוי הפוטנציאל של משרד האנרגיה והתשתיות, כך שתכלול מגוון רחב של סוגי דו-שימוש נוספים, לרבות: שטחי מסחר ותעשייה, שטחים מופרים בדו-שימוש, שטחים חקלאיים, תשתיות. המערכת תשמש כלי תכנוני לקבלת החלטות מדיניות, וכלי עבור גופים ציבוריים, היזמים והציבור הכללי, לזיהוי פוטנציאל נוסף להתקנות ולקידום פרויקטים.
5. **חיזוק תפקיד השלטון המקומי בקידום אנרגיה מתחדשת בדו-שימוש:** פיתוח מנגנונים שיאפשרו לרשויות המקומיות להוביל באופן פעיל התקנות אנרגיה מתחדשת בתחומן. במסגרת זו ייבחנו בין היתר: פיתוח מודלים עירוניים לקידום התקנות סולאריות לתושבים, סיוע לרשויות בניהול מכרזי מדף עבור תושבים ועסקים, שילוב פעילות קהילתית והנגשת מידע לתושבים, תמיכה בפרויקטים ייעודיים. המטרה היא להפוך את הרשויות המקומיות לשחקן מרכזי בקידום דו-שימוש ברמה המקומית.

צעדים תת-סגמנטליים בדו-שימוש לצורך מימוש כיווני הפעולה

6. הסרת חסמים להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת בסגמנטים ייעודיים לא ממומשים בעלי פוטנציאל גבוה - גדרות, מחלפים, חלקה א' ובתי עלמין: קיימים מספר סגמנטים בעלי פוטנציאל משמעותי להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת אשר אינם מתממשים כיום בהיקף נרחב, למרות קיומה של מסגרת רגולטורית מאפשרת. בין סגמנטים אלה ניתן למנות בין היתר: גדרות, מחלפים, חלקה א' ובתי עלמין. הצעד מתמקד ביצירת תנאים שיאפשרו הפיכת סגמנטים אלו לשוק פעיל באמצעות טיפול ממוקד בחסמים המרכזיים המעכבים את מימושם, לרבות: חסמים כלכליים, סוגיות תיאום בין גורמים ממשלתיים, סוגיות תכנוניות וחיבור לרשת.

7. האצת פריסת קירויים סולאריים באמצעות הפחתת חסמים תכנוניים וכלכליים: קידום הקלות רגולטוריות, תכנוניות וכלכליות שיאפשרו הרחבת הקמת קירויים סולאריים מעל חניונים, שטחים ציבוריים ומבנים. בין הצעדים האפשריים: הפחתת היטלים ואגרות, קביעת מסלול היתר מהיר לקירויים קלים ופישוט הליכי התכנון והאישור. המטרה היא להפחית את עלות ומורכבות ההקמה ובכך להגדיל את הכדאיות הכלכלית של מתקנים אלו.

8. הרחבת כיסוי ההתקנות הסולאריות על תשתיות מים וחממות: קידום הקלות רגולטוריות, תכנוניות וכלכליות שיאפשרו הרחבת הקמת מערכות על תשתיות מים וחממות, תוך שמירה על תפקודם המקורי של המתקנים, לרבות דרך בחינת אפשרות להגדלת שיעורי הכיסוי המותרים במתקני דו-שימוש על תשתיות מים וחממות.

9. האצת התקנת מערכות סולאריות על גגות קטנים באמצעות פישוט רגולציה והגברת מודעות: פישוט ההליכים הרגולטוריים, הגדלת כדאיות והגברת המודעות להקמת מערכות סולאריות על גגות קטנים. המטרה היא לפשט את התהליך ולקצר את משך ההתקנה כך שניתן יהיה להשלים את התהליך בתוך פרק זמן קצר משמעותית ובעלות פחותה מהקיים כיום.

10. יצירת מנגנונים רגולטורים משלימים לקידום הקמת מערכות סולאריות בבניינים משותפים: התאמת ההסדרים הרגולטוריים והכלכליים כך שיעודדו התקנה רחבה של מערכות סולאריות בבניינים משותפים ומיצוי הפוטנציאל הסולארי בגגות מבנים אלו. הצעד יכלול בין היתר: הרחבת המסלול המהיר לבניינים משותפים עם הספק של עד 50 ק"ו, קביעת מנגנונים שיאפשרו חלוקת ההכנסות מהמערכת בין דיירי הבניין, בחינת הסדרים שיאפשרו שימוש בחשמל מהמערכת ומהאגירה גם לדירות הבניין בפרט במצבי חירום, בחינת אפשרות להתקנת מערכות PV פלאג-אין.

מהלכים אלו, לצד צעדים משלימים שיפורטו בנספח א': הצעדים המפורטים לתוכנית, צפויים ליצור מסגרת מדיניות שתאפשר מיצוי רחב יותר של פוטנציאל הדו-שימוש בישראל.

02 הפיכת האגרו-וולטאי לרכיב מרכזי בייצור הסולארי



מערכות אגרו-וולטאיות מאפשרות שילוב בין ייצור חשמל סולארי לבין פעילות חקלאית על אותה הקרקע. מודלים אלו מתפתחים בשנים האחרונות במדינות רבות בעולם ומאפשרים הגדלה משמעותית של פוטנציאל הייצור הסולארי תוך שמירה על השימוש החקלאי בקרקע ואף יצירת תועלות לחקלאות עצמה, כגון הצללה מבוקרת, הפחתת אידיזי ושיפור עמידות לתנאי אקלים משתנים. בישראל, שבה משאב הקרקע מוגבל וקידום מתקני דו-שימוש כרוך במורכבות גבוהה הנובעת מביזור, ריבוי שחקנים ורגולציה, קידום סגמנט האגרו-וולטאי עשוי להוות נקודת מפנה בהתפתחות תחום האנרגיות המתחדשות, ולהרחיב באופן מהותי את היקפי הייצור האפשריים מעבר למגבלות הקיימות. עם זאת, מדובר בתחום הנמצא בשלבי התפתחות ראשוניים, אשר מימוש הפוטנציאל הגלום בו תלוי ביכולתו להתגבר על חסמים תכנוניים, רגולטוריים וכלכליים.

בישראל קיים פוטנציאל משמעותי לפיתוח מערכות אגרו-וולטאיות, ואכן בשנים האחרונות מקודמים מודלים שונים לשילוב בין חקלאות לייצור אנרגיה, אך התחום עדיין נמצא בשלבי התפתחות ראשוניים והיקף ההתקנות בפועל מצומצם ביחס לפוטנציאל. אחד האתגרים המרכזיים בפיתוח התחום הוא המעבר משלב פיתוח לשלב של הקמה בהיקפים מסחריים בשטחי חקלאות פעילים.

סגמנט האגרו-וולטאי צפוי להיות אחד ממנועי הצמיחה המרכזיים והמשמעותיים ביותר של האנרגיה המתחדשת בישראל בעשור הקרוב, ולכן נדרש להפוך אותו כבר כעת מתחום חלוצי ומתפתח לשוק מסחרי מוסדר, רחב-היקף ובר-מימוש.

החסמים המרכזיים לפיתוח התחום כוללים חוסר ודאות רגולטורית ותכנונית, מורכבות תכנונית והליכי אישור ממושכים, פערי ידע מקצועי באשר לשילוב בין סוגי גידולים שונים לבין מערכות סולאריות, וכן

פערי אמון בין החקלאים, יזמי האנרגיה והממשלה וגורמי הרגולציה, הנובעים בין היתר מחשש לפגיעה בפעילות החקלאית או לשינוי עתידי במדיניות. בנוסף, הכלכליות של מערכות אגרו-וולטאיות שונה ממודלים אחרים של דו-שימוש, שכן שילוב המערכות בחקלאות מחייב לעיתים קונסטרוקציות מורכבות ויקרות יותר, במיוחד במטעים, והכיסוי הסולארי הוא חלקי בלבד על מנת לאפשר המשך פעילות חקלאית תקינה. מאפיינים אלו מייצרים אתגר כלכלי ייחודי לפיתוח התחום.

כיווני פעולה מרכזיים לקידום מתקנים אגרו-וולטאיים

- **האצת הקמה של מתקנים אגרו-וולטאיים בהיקפים מסחריים:** האצת הקמת מתקנים אגרו-וולטאיים בשטחים חקלאיים במגוון גידולים ואזורים, במטרה להרחיב את פריסת התחום ולהפוך אותו לרכיב משמעותי בייצור האנרגיה הסולארית בישראל. השילוב בין ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת לבין המשך פעילות חקלאית פעילה חשוב במיוחד בישראל, שבה משאב הקרקע מוגבל והאגרו-וולטאי מהווה פתרון דו-שימושי המאפשר ניצול יעיל של שטחים חקלאיים.
- **ביסוס מסגרת רגולטורית ותכנונית יציבה לפיתוח אגרו-וולטאי:** יצירת ודאות רגולטורית ותכנונית שתאפשר הקמה רחבת היקף של מתקנים אגרו-וולטאיים, תוך שמירה על השילוב בין ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת לבין המשך פעילות חקלאית פעילה. במסגרת זו יושם דגש על יישום והטמעה מלאה של התמ"א לאגרו-וולטאי, לרבות השלמת המנגנונים הנדרשים להפעלתה בפועל במטרה לייצר ודאות ארוכת טווח לחקלאים, ליזמים ולמערכת התכנון.
- **פיתוח, הנגשה והטמעת מחקר וידע מקצועי ליישום אגרו-וולטאי במגוון גידולים ותנאים חקלאיים:** קידום מחקר, איסוף נתונים והנגשת ידע מקצועי שיאפשרו הטמעה מיטבית של מערכות אגרו-וולטאיות לחקלאות הישראלית. פיתוח והטמעה של ידע זה צפויים לתמוך בהרחבת היישום של התחום במגוון גידולים ואזורים ולחזק את מעמדה של ישראל כמובילה עולמית בתחום האגרו-וולטאי.
- **חיזוק האמון ושיתופי הפעולה בין המגזר החקלאי, היזמים והממשלה:** יצירת תשתית לשיתוף פעולה בין המגזר החקלאי, היזמים והגורמים הממשלתיים, במטרה לאפשר פיתוח מאוזן של התחום. מהלך זה נועד להבטיח כי הקמת מתקנים אגרו-וולטאיים תתבצע תוך שמירה על האיזון בין צורכי החקלאות, פיתוח משק האנרגיה והאינטרס הציבורי בניצול יעיל של הקרקע.

צעדי מדיניות מרכזיים לעמידה בכווני הפעולה:

1. **יישום והטמעה של התמ"א לאגרו-וולטאי:** השלמת יישום התמ"א באמצעות הקמת מנגנוני פיקוח ייעודיים, הגדרת קריטריונים לשמירה על פעילות חקלאית לצד ייצור חשמל, וקביעת כלים לאכיפה במקרים של פגיעה בתפקוד החקלאי של הקרקע. צעדים אלו יבטיחו כי פיתוח מתקנים אגרו-וולטאיים יתבצע בהתאם לעקרונות הדו-שימוש בקרקע ולמטרות התמ"א.
2. **עדכון עיתי של האסדרה התכנונית והרגולטורית:** התאמת הוראות התמ"א והאסדרה הנלווית בהתאם לניסיון המצטבר מהיישום בשטח, להתפתחות הטכנולוגית בתחום ולממצאים העולים ממחקרים ומפרויקטים קיימים. עדכון תקופתי זה יאפשר שיפור מתמשך של המסגרת הרגולטורית והסרת חסמים המתגלים במהלך יישום המדיניות.
3. **הקלות תכנוניות וקנייניות לקידום מתקנים אגרו-וולטאיים:** קידום התאמות תכנוניות וקנייניות שיאפשרו הרחבה של הקמת מתקנים אגרו-וולטאיים, לרבות מתן אפשרות למיזמים משותפים בשטחים חקלאיים, המרת מכסות קרקעיות למתקנים אגרו-וולטאיים ובחינת הרחבת תחולת האגרו-וולטאי גם לשטחי מרעה. צעדים אלו נועדו לאפשר גמישות תכנונית שתתמוך בהרחבת היקף ההקמה של מתקנים אגרו-וולטאיים.
4. **קביעת יעדי אישור תוכניות לפי מחוזות על ידי מינהל התכנון:** קביעת יעדים לאישור תוכניות אגרו-וולטאיות במינהל התכנון, לרבות הסתכלות אזורית וחלוקה לפי מחוזות בהתאם לשיקולי מנהל

התכנון, הקמת מנגנון בקרה פנימי למעקב אחר עמידה ביעדים. לצד זאת יש לבחון תוספת תמיכה לוועדות המחוזיות, על מנת לתת מענה לגידול בהיקפי העבודה בשל הריבוי הצפוי של התוכניות בתחום.

5. **הקצאת משאבים, הקלות תכנוניות ותמיכה במחקר בתחום האגרו-וולטאי:** הקצאת תקציבים למחקרים הבוחנים את ההשפעות האגרונומיות, הסביבתיות והכלכליות של מתקנים אגרו-וולטאיים. מחקרים אלו יספקו בסיס ידע שיתמוך בפיתוח התחום, בהתאמת המערכות למגוון גידולים ותנאים חקלאיים ובהמשך שיפור האסדרה והיישום.

6. **הקמת מסד ידע לאומי ומנגנון למידה והטמעה בתחום האגרו-וולטאי:** הקמת מסד ידע לאומי שיאגד את המידע והניסיון המצטבר ממחקרים ומפרויקטים אגרו-וולטאיים בישראל, לצד קביעת מנגנון שיטתי לאיסוף נתונים והפקת לקחים ממיזמים מוקמים. מסד הידע יכלול בין היתר מאגר נתונים פתוח, מדריכים מקצועיים לחקלאים וליזמים וכלים ליישום פרויקטים, ויאפשר הטמעה שיטתית של הידע הנצבר לצורך התאמת האסדרה ופיתוח מודלים ליישום במגוון גידולים ותנאים חקלאיים בישראל.

03 פיתוח אזורי אנרגיה מתחדשת קרקעיים ומיצוי המכסה להבטחת היקפי ייצור משמעותיים



מתקנים קרקעיים מהווים בעולם את אחד המרכיבים המרכזיים בהרחבת ייצור האנרגיה המתחדשת, בשל יכולתם לספק הספקים גדולים בזמן קצר יחסית ולתרום ליציבות מערכת החשמל. בשנים האחרונות מדינות רבות מקדמות פיתוח של אזורי אנרגיה מתחדשת (Renewable Energy Zones), המשלבים תכנון מרחבי של מתקני ייצור יחד עם תשתיות הולכה ייעודיות, ובכך מאפשרים הקמה יעילה ומהירה של מתקנים גדולים במיוחד.

בישראל, על אף מגבלות הקרקע, מתקנים קרקעיים ממשיכים להוות רכיב משמעותי להשגת יעדי האנרגיה המתחדשת. לצד זאת, חלק מהפוטנציאל הקרקעי הקיים טרם מומש במלואו, והקמת מתקנים קרקעיים מתקדמת לעיתים בקצב איטי בשל חסמים תכנוניים, רשתיים ומכרזיים, וכן בשל פיתוח נקודתי של פרויקטים קטנים יחסית שאינו מאפשר ניצול מיטבי של משאב הקרקע ושל תשתיות הרשת. בנוסף, לאחרונה ניכרת העדפה תכנונית למתקנים אגרו-וולטאיים על פני מתקנים קרקעיים, מצב שהוביל לעיכוב בקידום חלק מהתוכניות הקרקעיות אף במסגרת המכסות הקיימות.

בהתאם למדיניות המקדמת שילוב בין פיתוח אנרגיה מתחדשת לבין שמירה על משאב הקרקע החקלאית, פיתוח מתקנים קרקעיים צפוי להתמקד בעיקר בקרקעות בעלות פוטנציאל חקלאי נמוך או מגבלות חקלאיות, ובאזורים שבהם ניתן לקדם מתקני ייצור גדולים תוך צמצום הפגיעה בפעילות חקלאית ובשימושי קרקע אחרים.

נדרש מעבר מגישה של פיתוח נקודתי של מתקנים קרקעיים לגישה מערכתית של פיתוח אזורי רחב היקף, לצד מיצוי הפוטנציאל הקרקעי הקיים והאצת קצב ההקמה.

מהלך זה צפוי לתרום להגדלת היקף הייצור החשמל מאנרגיה מתחדשת בטווח הזמן הקרוב, לשיפור יעילות השימוש בקרקע וברשת, ולתמיכה בעמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת של ישראל לשנים 2030 ו-2035.

כיווני פעולה מרכזיים לקידום מתקנים קרקעיים:

- **ריכוז מתקנים קרקעיים במספר מצומצם של אזורי אנרגיה מתחדשת רחבי-היקף:** פיתוח מרוכז של מספר מצומצם של אזורי אנרגיה מתחדשת בהיקפים גדולים, המשלבים מתקני ייצור ותשתיות

רשת תומכות. גישה זו מאפשרת ניצול יעיל יותר של קרקע ושל תשתיות ההולכה, מצמצמת פיזור של מתקנים קרקעיים במרחב, ומאפשרת תכנון מערכת האנרגיה המתחדשת בראייה אזורית ובהיקפים משמעותיים.

- מיצוי והרחבת המכסה הקרקעית תוך שימוש יעיל בקרקע והתמקדות בקרקעות לא חקלאיות ובעלות פוטנציאל חקלאי נמוך: מיצוי המכסה התכנונית הקיימת למתקנים קרקעיים עד שנת 2030, תוך התמקדות בקרקעות שאינן חקלאיות או בעלות פוטנציאל חקלאי נמוך. במקביל תיבחן הרחבת המכסה לעמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת לשנת 2035 ואילך, וכן קידום שחלוף מתקנים קרקעיים קיימים לצורך הגדלת ההספק והיעילות של מתקנים באתרים שכבר משמשים לייצור אנרגיה.
- האצת תהליכי התכנון והחיבור לרשת למתקנים קרקעיים: התאמת מסלולי התכנון, קידום תשתיות רשת והסרת חסמים רגולטוריים לצורך קיצור זמני התכנון, האישור וההקמה של מתקנים קרקעיים גדולים.

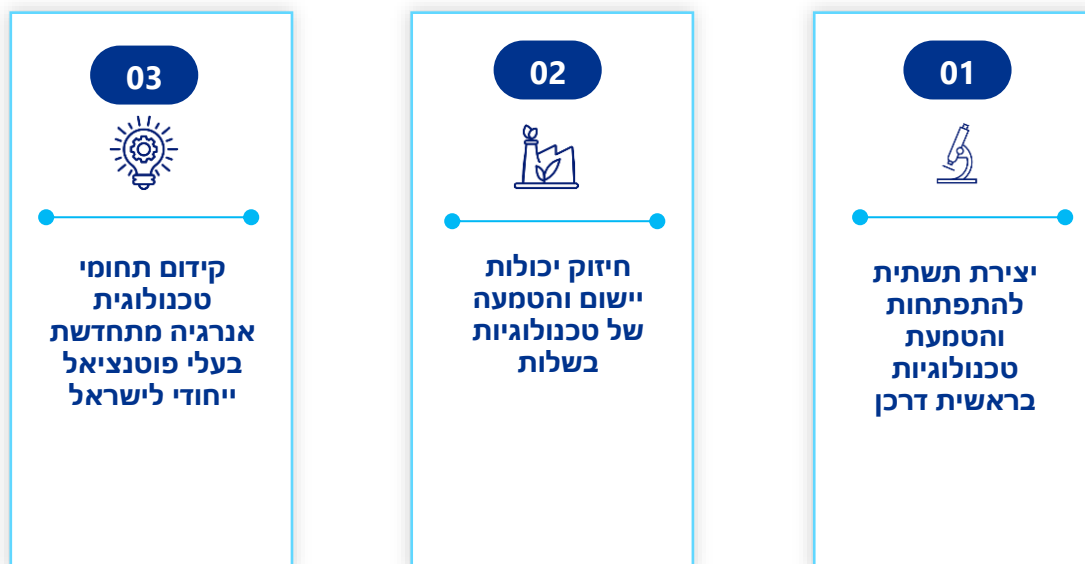
צעדי מדיניות מרכזיים לעמידה בכווני הפעולה:

1. מיפוי, איתור, תכנון ושיווק של אזורי אנרגיה מתחדשת רחבי-היקף: מיפוי קרקעות מדינה מתאימות וקידום, תכנון ושיווק של מספר מצומצם של אזורי אנרגיה מתחדשת בהיקפים גדולים. המיפוי יתבצע לטווח הקצר (עד 2035) והארוך (עד 2050), תוך התחשבות בזמינות קרקע, תשתיות רשת וצרכי משק החשמל.
2. הכרה במתחמי אנרגיה מתחדשת גדולים כתשתיות חיוניות מועדפות: קידום מתחמי אנרגיה מתחדשת, לצד קווי הרשת הנדרשים לחיבורם, כ"תשתיות חיוניות מועדפות", במטרה לאפשר קדימות בתהליכי תכנון והקמה ולהאיץ את פיתוחם של מתקני ייצור בהיקפים משמעותיים.⁶³
3. הקמת מנגנון תיאום בין-משרדי לקידום מתקנים קרקעיים ואזורי אנרגיה מתחדשת: הקמת מנגנון ממשלתי מתכלל בהשתתפות משרדי הממשלה והגופים הרלוונטיים (משרד האנרגיה, מינהל התכנון, רמ"י, רשות החשמל, חברת נגה, משרד האוצר וגופים נוספים), אשר יפעל להסרת חסמים, לתיאום בין גורמי הממשלה ולקידום אזורי אנרגיה מתחדשת ספציפיים רחבי-היקף (כגון: אורון-צין, רמת בקע).
4. קביעת קריטריונים תכנוניים לקידום מתקנים קרקעיים בקרקעות בעלות פוטנציאל חקלאי נמוך: קביעת קריטריונים תכנוניים ברורים שיאפשרו קידום מתקנים קרקעיים בקרקעות בעלות פוטנציאל חקלאי נמוך, במטרה להכווין את פיתוח המתקנים לאזורים המתאימים ביותר מבחינת שימושי קרקע.
5. הרחבת המכסה התכנונית למתקנים קרקעיים לצורך עמידה ביעדים לשנים הבאות: בחינה מחדש של המכסה הארצית למתקנים קרקעיים והרחבתה, במטרה להבטיח היקפי ייצור מספקים לעמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת משנת 2030 ואילך.
6. בחינת חסמי התכנון למתקנים קרקעיים רחבי-היקף וגיבוש המלצות לייעול התהליך: מיפוי, בשיתוף הגופים הרלוונטיים ובשיתוף יזמים, של משכי התכנון והאישור, שלבי התהליך ונקודות העיכוב בקידום מתקנים קרקעיים, וגיבוש המלצות מעשיות לייעול, תיעודף וקיצור הליכי התכנון, תוך הסתמכות ככל הניתן על כלי התכנון הקיימים ובחינת התאמות נדרשות.
7. הארכת חכירה וקידום שחלוף פאנלים במתקנים קיימים: מיפוי קרקעות מדינה המשמשות כיום למתקני אנרגיה מתחדשת והארכת תקופות החכירה היכן שצפוי כי ייעוד הקרקע ימשיך להיות לייצור אנרגיה. מהלך זה יאפשר קידום שחלוף מתקנים קיימים באמצעות החלפת פאנלים ישנים

⁶³ לפי חוק לקידום תשתיות לאומיות, התשפ"ג-2023.

בפאנלים מתקדמים והוספת מתקני אגירה, ובכך יגדיל את תפוקת החשמל המתחדש תוך ניצול מיטבי של הקרקע והתשתיות הקיימות.

04 הרחבת מגוון הטכנולוגיות לייצור אנרגיות מתחדשות



אנרגיה סולארית מהווה את עמוד השדרה של פיתוח האנרגיה המתחדשת בישראל, בזכות יתרונותיה מבחינת עלות, זמינות טכנולוגית והתאמה לגאוגרפיה והאקלים בישראל. עם זאת, אנרגיה סולארית ידועה כטכנולוגיה שדורשת היקפי שטח משמעותיים, באופן שמייצר קושי מול משאבי הקרקע המוגבלים של מדינת ישראל. מעבר לכך, הסתמכות על טכנולוגיה אחת בלבד אינה מספקת מענה מלא לצרכים העתידיים של משק החשמל.

פיתוח משק אנרגיה מתחדשת בהיקפים גדולים מחייב הרחבת בסיס הטכנולוגיות הזמינות, הן באמצעות האצת ההטמעה של טכנולוגיות מתחדשות נוספות הנמצאות בשלבי בשלות מתקדמים, והן באמצעות יצירת תשתית שתאפשר פיתוח והדגמה של טכנולוגיות חדשות המצויות בשלבי פיתוח מוקדמים יותר.

למדינת ישראל יתרונות משמעותיים בתחום החדשנות הטכנולוגית, אולם על מנת לממש יתרונות אלו בתחום האנרגיה יש צורך ביצירת תנאים שיאפשרו מעבר משלב המחקר והפיתוח לשלב ההדגמה והיישום בשטח. הדבר מחייב רגולציה מאפשרת, מנגנוני תמיכה ותמריצים, וכן מיפוי וקידום של תחומים בעלי פוטנציאל ייחודי לישראל.

לשם כך מוצעים מספר כיווני פעולה שיאפשרו פיתוח של טכנולוגיות חדשות לצד האצה של הטמעת טכנולוגיות מתחדשות נוספות במשק.

כיווני פעולה מרכזיים להרחבת מגוון הטכנולוגיות לייצור אנרגיות מתחדשות:

- **יצירת תשתית להתפתחות והטמעה של טכנולוגיות אנרגיה מתחדשת בראשית דרכן:** יצירת תנאים שיאפשרו ניסוי, הדגמה ולמידה מטכנולוגיות אנרגיה מתחדשת חדשות, לרבות באמצעות מנגנוני תמיכה, מסגרות ניסוי רגולטוריות ופרויקטי הדגמה.
- **חיזוק יכולות היישום והטמעה של טכנולוגיות בשלות:** עדכון מנגנוני האסדרה והתמרוץ כך שיאפשרו שילוב רחב של טכנולוגיות מתחדשות נוספות במשק החשמל.

- **קידום תחומי טכנולוגית אנרגיה מתחדשת בעלי פוטנציאל ייחודי לישראל:** מיקוד מאמצים בתחומי טכנולוגיה שבהם לישראל פוטנציאל יישומי, תשתיתי או גיאוגרפי ייחודי, ובהם נכון לשלב בין פיתוח, בחינה והטמעה: PVT, השבת אנרגיה מפסולת, גיאותרמי, המרחב הימי, רוח קטן, BIPV.

צעדי מדיניות מרכזיים לעמידה בכווני הפעולה:

1. **עדכון המסגרת הרגולטורית לשילוב מגוון טכנולוגיות אנרגיה מתחדשת:** עדכון מנגנוני האסדרה במשק החשמל כך שיאפשרו שילוב רחב של טכנולוגיות ושיטות ייצור מתחדשות, לרבות: התאמת תעריפי הזנה ומנגנוני תמיכה לטכנולוגיות נוספות; יצירת מסלולי אסדרה שאינם מבוססי טכנולוגיה אחת בלבד; יצירת מסלולים מואצים לפרויקטים המדגימים טכנולוגיות חדשות.
2. **הקמת מסגרת ניסוי רגולטורית ("ארגז חול") לטכנולוגיות אנרגיה מתחדשת:** הקמת מסגרת ניסוי רגולטורית שתאפשר בחינה והדגמה של טכנולוגיות אנרגיה חדשות בתנאים מפוקחים ותוך הפחתת חסמים רגולטוריים, לצורך האצת פיתוח טכנולוגיות ולמידה רגולטורית לקראת שילובן במשק.
3. **הרחבת התמיכה התקציבית הממשלתית במחקר ופיתוח בתחום:** הגדלת התמיכה התקציבית השנתית במו"פ בתחומי האנרגיה המתחדשת והמערכות התומכות, תוך מיקוד בטכנולוגיות בעלות פוטנציאל להשתלבות במשק האנרגיה בישראל.
4. **מיפוי וקידום תחומי טכנולוגיה בעלי פוטנציאל לישראל:** ביצוע מיפוי פוטנציאל וקידום פיתוח ויישום של טכנולוגיות בעלות פוטנציאל ייחודי לישראל, לרבות בחינת מנגנוני תמרוץ, התאמות תכנוניות ורגולטוריות, מסלולי אסדרה ייעודיים, קידום פיילוטים ותמיכה ביישום מסחרי ראשון של טכנולוגיות חדשות בישראל – הפקת אנרגיה מפסולת, אנרגיה גיאותרמית, טכנולוגיות אנרגיה במרחב הימי, טורבינות רוח קטנות, וביישומים של טכנולוגיות סולאריות – PVT, BIPV.



בעוד שפיתוח מתקני ייצור מתחדשים מתבצע ברובו על ידי השוק, קצב התפתחות הרשת והאגירה קובע בפועל את היכולת לחבר מתקנים חדשים, להגדיל את היקף הייצור ולהזרים חשמל בשעות ובמקומות הנדרשים.

רשת החשמל היא תנאי הכרחי לעמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת של ישראל לשנת 2035

בישראל, מגבלות קיבולת וטכנולוגיה מתקדמת ברשת ההולכה והחלוקה, בעיקר בדרום ובצפון, כבר מהוות חסם מרכזי להקמת מתקנים קרקעיים, אגרו-וולטאיים ודו-שימוש בהיקפים משמעותיים. בנוסף, משך התכנון וההקמה של תשתיות רשת ארוך, הן במישור ההנדסי והן במישור הסטטוטורי, ולעיתים אף ארוך מטווח התכנון הקיים של תוכניות הפיתוח של הרשת. פער זה יוצר חוסר ודאות, מעכב יזמים, ומקשה על תכנון משקי ארוך טווח.

במקביל, על אף התאוצה בפיתוח תחום האגירה, התחום טרם מפותח במידה מספקת. יכולות ניהול הזרמה ושילוב אגירה טרם הוטמעו באופן מלא, הן במתח הגבוה והן במתח הנמוך. בנוסף, במתח הנמוך, עלויות ההקמה הגבוהות והיעדר ודאות רגולטורית וכלכלית ממשיכים להוות חסם להתפתחות התחום.

מהניסיון הבינלאומי עולה כי מדינות המובילות בפיתוח אנרגיות מתחדשות מקדמות במקביל לפיתוח הייצור גם מהלכים ייעודיים לחיזוק הרשת, למעבר לרשת חכמה ולפיתוח אגירה, מתוך הבנה כי ללא תשתית רשת ואגירה מתאימה, גם פוטנציאל ייצור גבוה לא יתממש בפועל. כך גם בישראל: אם המדינה מבקשת להגיע להיקפי ייצור גבוהים של אנרגיה מתחדשת, נדרשת קפיצת מדרגה ברשת ובאגירה, שתהפוך אותן מגורם מעכב לתשתית מאפשרת לצמיחה.

לאור זאת, התוכנית מציעה מהלך משולב שיכלול סנכרון ארוך טווח בין פיתוח הרשת ומוקדי הייצור; האצה של תהליכי תכנון והקמה; פיתוח יכולות ניהול מתקדמות לרשת חכמה ודינמית; והרחבת השימוש באגירה, הן אגירה משולבת ייצור והן אגירה מערכתית, באופן שיאפשר קליטה והזרמה מקסימלית של אנרגיות מתחדשות.

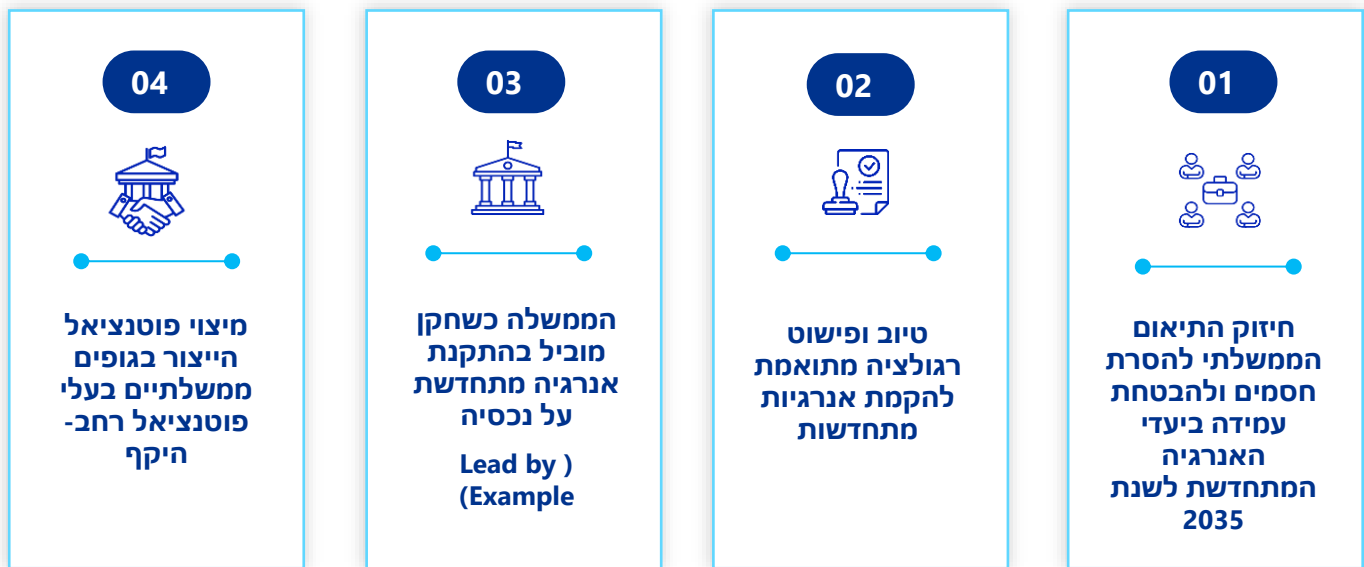
כיווני פעולה מרכזיים לפיתוח מואץ של רשת ואגירה:

- **תכנון מתואם וארוך טווח של רשת המבוסס על מוקדי פיתוח מתחדשות:** תכנון ופיתוח הרשת יתבצעו על בסיס מיפוי מוקדי הייצור המתחדש הצפויים, ובתיאום קבוע בין כלל הגופים הרלוונטיים, תוך התייחסות למוקדי האגירה ועדכון עיתי של תוכניות הפיתוח בהתאם להתקדמות הפרויקטים ולצרכי משק החשמל.
- **האצת תכנון והקמה של תשתיות רשת החשמל:** קיצור ופישוט תהליכי התכנון וההקמה של קווי הולכה, תחנות משנה ותשתיות רשת נוספות, לצורך הגדלה מהירה של קיבולת הרשת הנדרשת לשילוב אנרגיות מתחדשות.
- **ניהול מתקדם של רשת חכמה, גמישה ודינמית:** פיתוח כלים רגולטוריים, תפעוליים וטכנולוגיים שיאפשרו ניהול אקטיבי של הרשת, לרבות קיטום גמיש, אגרגציה, ניהול ייצור מבוזר ומודלים מקומיים לניהול רשת, לצורך מיצוי מרבי של יכולת קליטת האנרגיות המתחדשות לרשת.
- **הרחבת שילוב אגירה מבוצרת לצד מתקני אנרגיה מתחדשת במתח הנמוך:** הטמעת מערכות אגירה המשולבות במתקני ייצור מתחדשים, במיוחד בייצור מבוזר, לצורך הגדלת יכולת החיבור לרשת, השטחת עקומת הייצור וניהול עומסים מקומי.
- **האצת הקמת אגירה מערכתית לניהול רשת עתירת מתחדשות:** קידום הקמת מתקני אגירה מערכתיים בהיקפים גדולים לצורך ייצוב המערכת, ניהול עומסי רשת ומתן שירותי מערכת הנדרשים במשק עתיר אנרגיות מתחדשות.

צעדי מדיניות מרכזיים לעמידה בכווני הפעולה:

1. **הקמת מנגנון תיאום קבוע בין פיתוח הרשת לבין מוקדי הפיתוח של אנרגיות מתחדשות:** יצירת מנגנון עבודה מתואם בין משרד האנרגיה, רשות החשמל, נגה, חברת החשמל וגופי התכנון, שיבטיח שתוכניות פיתוח הרשת יתואמו מראש עם מוקדי הפיתוח של מתקני אנרגיה מתחדשת ואגירה, ויעודכנו באופן עיתי בהתאם להתקדמות בפועל של פרויקטים ולצרכי המערכת.
2. **בחינת הצורך במסלול תכנון לאומי ייעודי לתשתיות רשת חשמל:** בחינה, בשיתוף הגופים הרלוונטיים, של הצורך במסלול תכנון לאומי ייעודי או במנגנוני תכנון מואצים לתשתיות רשת חשמל הנדרשות לקליטת אנרגיות מתחדשות, לרבות קווי הולכה, תחנות משנה, תחנות מיתוג ורכיבי רשת נוספים. הבחינה תכלול מיפוי של משכי התכנון והאישור, צווארי הבקבוק וההתאמות הנדרשות לצורך האצת קידום התשתיות.
3. **יצירת מסלול טרום-תכנוני לתשתיות רשת:** יצירת שלב טרום-תכנוני לתשתיות רשת שבו ייבחנו חלופות תוואי, חסמים תכנוניים וצרכים מערכתיים עוד לפני פתיחת הליך תכנון סטטוטורי, במטרה לצמצם התנגדויות, לקצר הליכים ולהאיץ את הקמת התשתיות.
4. **התאמת המסגרת הרגולטורית לניהול גמיש ואקטיבי של הרשת:** עדכון מדיניות הרשת כך שתאפשר ניהול דינמי של ייצור החשמל, לרבות הרחבת אפשרויות הקיטום, ניהול חכם של חיבור מתקנים ומתן מגוון רחב יותר של תשובות חיוביות בהתאם לצרכי המערכת.

5. האצת הטמעת כלים דיגיטליים לניהול רשת חכמה: האצה והטמעה של מערכות מתקדמות לניטור, אופטימיזציה וניהול בזמן אמת של זרימת החשמל ברשת, לצורך מיצוי קיבולת הרשת ושילוב יעיל של מתקני ייצור ואגירה כחלק מניהול גמיש של המערכת.
6. הסדרת פעילות אגרגטורים במשק החשמל: קביעת מסגרת רגולטורית לפעילות אגרגטורים שיאגדו ייצור מבזר, אגירה וצריכה גמישה ויאפשרו ניהול יעיל יותר של עומסי הרשת והגדלת היקף שילוב האנרגיות המתחדשות.
7. קביעת מסגרת רגולטורית למודלים משלימים להקמה ולניהול מקומי של רשת החשמל: יצירת מסגרת רגולטורית שתאפשר שימוש במודלים משלימים לפיתוח ולהפעלת רשת החשמל, לרבות הקמה של תשתיות חיבור על-ידי יצרנים או צרכנים גדולים (last mile), לצד מודלים לניהול רשת מקומי כגון מיקרו-גרידים. מודלים אלו יכולים לקצר את זמני ההקמה של מתקני אנרגיה מתחדשת, להפחית עומסים על רשת ההולכה ולאפשר ניהול גמיש יותר של ייצור וצריכה במערכת עתירת אנרגיות מתחדשות.
8. קביעת מסגרת רגולטורית לחיבור חוות שרתים וצרכני חשמל גדולים לייצור ואגירה מקומיים: פיתוח רגולציה שתעודד או תחייב שילוב מתקני ייצור ואגירה במתחמים של צרכני חשמל גדולים, כגון חוות שרתים, לצורך ניהול עומסים מקומי והפחתת עומס על הרשת הארצית.
9. קביעת אסדרה יציבה לשילוב אגירה במתח נמוך והרחבת מנגנוני התמיכה: קיבוע המסגרת הרגולטורית והתעריפית לשילוב מערכות אגירה במתקני ייצור מתחדשים במתח נמוך לטווח ארוך, לצד הרחבת מנגנוני התמיכה לעידוד התקנת אגירה במתקנים במתח נמוך, במטרה להגדיל את יכולת ההזרמה לרשת, להשטיח את עקומת הייצור ולשפר את ניהול עומסי הרשת.
10. התאמת דרישות בטיחות וכבאות למתקני אגירה תומכי אנרגיה מתחדשת: עדכון והסדרה של דרישות בטיחות, רישוי, קרינה וכבאות למתקני אגירה כדי לאפשר הקמה רחבה, מהירה וקלה יותר של מערכות אגירה תוך שמירה על בטיחות הציבור.
11. גיבוש תוכנית לאומית לפיתוח אגירה ככלי תכנוני של משק החשמל: גיבוש תוכנית לאומית שתגדיר יעדי קיבולת אגירה, מיקומים מועדפים, סוגי טכנולוגיות ומנגנוני תמרוץ, במטרה להבטיח פיתוח מתואם של אגירה בהתאם לצרכי משק החשמל.



קידום אנרגיות מתחדשות בישראל מבוסס במידה רבה על יזמות פרטית, כאשר היזמים מובילים את פיתוח והקמת המתקנים. עם זאת, הצלחת הפרויקטים תלויה ביכולתה של הממשלה לייצר תנאים המאפשרים קידום מהיר ויעיל של פרויקטים – באמצעות עשייה מתואמת הכוללת תהליכי תכנון, הקצאת קרקע, חיבור לרשת, רגולציה ותיאום בין הגופים הרלוונטיים.

קידום מתקני אנרגיה מתחדשת מערב מספר רב של גופי ממשלה ומוסדות ציבוריים, בהם משרדי ממשלה, מוסדות תכנון, רשות מקרקעי ישראל, מערכת הביטחון, חברות תשתית ורשויות נוספות. לאורך השנים פעלו גופים אלו במידה מסוימת באופן עצמאי, ללא מנגנוני תיאום מספקים. התנהלות זו הובילה לעיכובים בקידום פרויקטים ולהיווצרות חסמים מערכתיים. מצב זה מתבטא, בין היתר, במחלוקות לגבי היעדים הסגמנטליים להשגת יעד המתחדשות הכולל, פערים בין רגולציות שונות, כגון פער בין מדיניות קרקעית לתכנונית, קשיים בקידום פרויקטים במרחבים ביטחוניים או ממשלתיים והיעדר תשתית נתונים משותפת התומכת בקבלת החלטות.

לאור היקף האתגרים והצורך בהאצת פריסת מתקני האנרגיה המתחדשת, נדרשת הובלה ממשלתית מתואמת שתאפשר להסיר חסמים מערכתיים, לשפר את שיתוף הפעולה בין הגופים השונים וליצור תנאים שיאפשרו לשוק הפרטי להקים מתקנים בקצב ובהיקפים הנדרשים.

לצד תפקידה כמתכללת ומאפשרת, המדינה מחזיקה גם בנכסים פיזיים רבים – מבני ציבור, מתקנים ממשלתיים ושטחים פתוחים – המהווים פוטנציאל משמעותי לייצור אנרגיה מתחדשת. מיצוי פוטנציאל זה יכול לתרום להגדלת היקף הייצור הכולל, ולהוות דוגמה והובלה מצד הממשלה בקידום המעבר לאנרגיה מתחדשת.

הובלה ממשלתית מתואמת היא תנאי יסוד למעבר משלב היעדים לשלב המימוש. רק פעולה ממשלתית מסונכרנת, המחברת בין תכנון, קרקע, רשת, רגולציה ונכסי המדינה, תאפשר להאיץ פרויקטים ולממש את פוטנציאל האנרגיות המתחדשות בהיקף הנדרש.

על כן, במסגרת התוכנית מוצע כי אגף בכיר אנרגיות מתחדשות ישמש כגורם שאמון על תכלול והובלת התוכנית מול משרדי הממשלה האחרים, תוך שיתוף פעולה וקיום ישיבות עיתיות וקבועות בפורומים המנהלים את התהליך.

כיווני פעולה מרכזיים לקידום הובלה ממשלתית מתואמת:

- חיזוק התיאום הממשלתי להסרת חסמים ולהבטחת עמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת לשנת 2035: יצירת מנגנוני עבודה משותפים בין משרדי הממשלה וגופי התשתית, לצד פיתוח כלי מידע ותיאום שיאפשרו זיהוי חסמים, קבלת החלטות מהירה וקידום מתואם של פרויקטים להאצת פיתוח אנרגיות מתחדשות ולעמידה ביעדים לשנת 2035.
- טיוב ופישוט רגולציה מתואמת להקמת אנרגיות מתחדשות: לצד טיפול רגולטורי ייעודי בסגמנטים שונים, נדרש מהלך רוחבי לטיוב הרגולציה ברמת המערכת כולה. כיום, תהליכי הרישוי וההקמה מאופיינים לא רק במורכבות בתוך כל תחום, אלא גם בפערים, כפילויות וחוסר אחידות בין גופים רגולטוריים שונים. מצב זה מייצר חוסר עקביות בתהליכים, מאריך זמני הקמה ומקשה על יזמים הפועלים מול מספר גורמים במקביל. לפיכך, נדרש מהלך רוחבי של תיאום, פישוט ואחידות רגולטורית בין כלל הגופים, שיבטיח תהליך הקמה ברור, עקבי ויעיל בכלל הסגמנטים.
- הממשלה כשחקן מוביל בהתקנת אנרגיה מתחדשת על נכסיה (Lead by Example): קידום התקנת מתקני אנרגיה מתחדשת ואגירה על מבני ציבור, מתקנים ממשלתיים ותשתיות שבבעלות המדינה, במטרה להגדיל את היקף הייצור המבוזר ולהוביל את השוק באמצעות דוגמה ממשלתית.
- מיצוי פוטנציאל הייצור בגופים ממשלתיים בעלי פוטנציאל רחב-היקף: קידום הקמת מתקני אנרגיה מתחדשת בהיקפים משמעותיים במתחמים ממשלתיים, כגון בסיסי צה"ל, שטחי מערכת הביטחון, חברות ממשלתיות ותאגידים סטטוטוריים.

צעדי מדיניות מרכזיים לעמידה בכיווני הפעולה:

1. קביעת יעדים סגמנטליים מתואמים לפיתוח אנרגיה מתחדשת במשק: קביעת יעדים כמותיים לפיתוח אנרגיה מתחדשת לפי סגמנטים, אשר יעוגנו בהחלטת ממשלה, לצורך הבטחת עמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת לשנת 2035 וליצירת תיאום בין מדיניות הקרקע, התכנון, הרשת והאסדרה הכלכלית.
2. הקמת מנגנון תיאום בין-משרדי קבוע לקידום אנרגיות מתחדשות: הקמת פורום קבוע בראשות משרד האנרגיה ובהשתתפות משרדי הממשלה, גופי התכנון, רמ"י, מערכת הביטחון וחברות התשתית, שיפעל לתיאום מדיניות, הסרת חסמים מערכתיים והאצת קידום פרויקטים. הפורום יעסוק בנושאים מרכזיים כגון פיתוח רשת, הקצאת קרקעות וקידום אגרו-וולטאי, וכן בכל סוגיה המחייבת פעולה ממשלתית מתואמת. במסגרת פעילותו, יתבסס הפורום על שימוש במידע משולב – לרבות פוטנציאל הקרקע, זמינות החיבור לרשת ומאפייני הביקוש – לצורך קבלת החלטות מתואמת ותיעודף קידום פרויקטים ומתחמים.
3. הגדרת גורם מתכלל ממשלתי לקידום אנרגיות מתחדשות: משרד האנרגיה והתשתיות יוגדר כגורם המתכלל את פעילות הממשלה בתחום האנרגיות המתחדשות, ויהיה אחראי לריכוז המאמץ הבין-משרדי, לקידום יישום החלטות, למעקב שוטף אחר התקדמות הפרויקטים ולהצפת ופתרון חסמים בין-משרדיים הדורשים טיפול או הכרעה. במסגרת זו, יפעל המשרד להנעת תהליכים מערכתיים החוצים מספר גופים, ולחיבור בין תחומי הרשת, הקרקע, התכנון והאסדרה.
4. הקמת מערכת מידע גאוגרפית ממשלתית לזיהוי וקידום מתקני אנרגיה מתחדשת: פיתוח מערכת מידע ממשלתית אחודה (GIS, דשבורד) שתצליב נתוני קרקע, תכנון, תשתיות רשת ומידע ממשלתי

נוסף, ותאפשר זיהוי מהיר של אתרים מתאימים להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת וקידום תהליכי תכנון.

5. הקמת מערכת One-Stop-Shop רגולטורית למתקני אנרגיה מתחדשת: פיתוח מערכת דיגיטלית שתאפשר ליזמים ולגופים ציבוריים לנהל את ההליך הרגולטורי להקמת מתקנים, לקבל מידע, אישורים ותיאומים נדרשים בתהליך דיגיטלי מרוכז, במטרה לפשט ולקצר את תהליכי ההקמה של מתקני אנרגיה מתחדשת.

6. התקנת מערכות סולאריות על מבני ציבור: קידום התקנת מערכות סולאריות על לפחות 80% ממבני הציבור המתאימים.

7. קביעת יעדים לקידום פרויקטי אנרגיה מתחדשת בחברות ממשלתיות ובתאגידים סטטוטוריים: קביעת יעדים ייעודיים לחברות ממשלתיות ולתאגידים סטטוטוריים והענקת ליווי מקצועי לקידום פרויקטים להקמת מתקני אנרגיה מתחדשת בנכסים שבניהולם.

8. קביעת מסגרת ממשלתית למימוש פוטנציאל אנרגיה מתחדשת בשטחי מערכת הביטחון: קביעת יעדים ומנגנון עבודה מתואם עם מערכת הביטחון למיפוי, הקצאה וקידום הקמת מתקני אנרגיה מתחדשת בבסיסי צה"ל, שטחי אש ומתחמים ביטחוניים, לרבות גיבוש מודלים להקמה ולהפעלה של מתקנים במתחמים ביטחוניים.

משרד האנרגיה והתשתיות

www.energy.gov.il

