

הפורום הישראלי
לאגרו וולטאי



תמונת מצב תחום האגרו וולטאי בישראל

פברואר 2026

3	01. תקציר
	פתח דבר
4	ד"ר מיכל לוי, המדענית הראשית, משרד החקלאות וביטחון המזון
5	02. רקע
5	2.1 הפורום הישראלי לאגרו וולטאי
7	2.2 רקע לאגרו וולטאי
8	2.3 מהו אגרו וולטאי?
9	2.4 הזדמנויות ואתגרים חוצי יבשות
10	2.5 ניתוח פוטנציאל בישראל - מתוך פעילות צוותי המשימה של הפורום
11	03. מגמות מרכזיות בעולם
12	3.1 חדשנות
15	3.2 מדיניות ורגולציה
17	3.3 ידע ומחקר
19	04. תמונת מצב של תחום האגרו וולטאי בישראל
19	4.1 שימושי הקרקע החקלאית בישראל לפי מגזרים וסוגי העיבוד
25	4.2 התפתחות המדיניות לאגרו וולטאי בישראל
28	4.3 תמ"א 24/1
29	4.4 מיפוי פוטנציאל אגרו וולטאי ברשויות מקומיות
30	4.5 היבטים כלכליים של פרויקט אגרו וולטאי
30	4.5.1 מודל הכנסות כפול - דו-שימוש בקרקע
32	4.5.2 מסלולי תעריף למתקנים אגרו וולטאיים
32	4.4.3 אמת מידה 176ג' - מנגנון שמירה על חקלאות פעילה
33	05. חקלאות מיטבית
33	5.1 חקלאות מיטבית בעולם
34	06. מפת אקוסיסטם
36	07. מיפוי אתרים
43	08. ממצאים ומסקנות
43	מסקנות מרכזיות
44	מבט קדימה - המלצות אופרטיביות
45	09. נספחים



01. תקציר

דו"ח זה מסכם את המגמות המרכזיות בתחום האגרו וולטאי בישראל ואת פעילות הפורום הישראלי לאגרו וולטאי במהלך שנת 2025. הדו"ח גובש במטרה להנגיש לציבור ולמקבלי החלטות תמונת מצב עדכנית של התחום, לרבות מיפוי השחקנים המרכזיים הפועלים במרחב, הצגת פעילות הפורום והצפת האתגרים, ההזדמנויות וכיווני הפעולה העתידיים.

הפורום הוקם במסגרת יוזמה משותפת של משרד החקלאות וביטחון במזון, קרן פאי, יד הנדיב, JCT, מרכז השל לקיימות - NZO, המכון הישראלי לחדשנות ו-GrowingIL, כחלק ממהלך אסטרטגי לקידום תחום האגרו וולטאי בישראל.

הפורום פועל לחיזוק ביטחון המזון והאנרגיה, עידוד רווחיות חקלאית ושמירה על השטחים הפתוחים תוך ביסוס מעמדה של ישראל כמובילה עולמית במחקר, פיתוח והטמעה של פתרונות אגרו וולטאיים.

הפורום פועל להסרת חסמים מרכזיים, זיהוי הזדמנויות ומענים באמצעות חיבור בין השחקנים השונים באקוסיסטם וקידום מדיניות תומכת. במסגרת פעילות הפורום גובשו ארבע קבוצות משימה בהשתתפות נושאי משרות מפתח במשרדי ממשלה, מכוני מחקר, המגזר החקלאי, יזמות וטכנולוגיה אשר נרתמו לעבודה משותפת והגדרת משימות אופרטיביות תוך התמקדות בארבעה תחומי ליבה מרכזיים:



מדיניות
ותכלול



תמריצים
כלכליים



מחקר
ויישום



חדשנות
והטמעה

ראוי לציין כי משרד החקלאות וביטחון המזון ממלא תפקיד מרכזי בגיבוש האסטרטגיה של פעילות הפורום מתוך תפיסה הרואה באגרו וולטאי מהלך חקלאי-לאומי ארוך טווח ולא רק מענה לצורכי משק האנרגיה. פעילות המשרד מתמקדת ביצירת תשתיות ידע, קידום מודלים מחקריים ויישומיים לשימור חקלאות פעילה ויצרנית המותאמת לשינויי האקלים, פיתוח שיתופי פעולה רב-תחומיים והנחת תשתית רגולטורית יציבה ובת-קיימא.

ממצאי דו"ח זה מצביעים על פוטנציאל משמעותי להרחבת תחום האגרו וולטאי בישראל ותרומתו הרבה לתעשייה החקלאית, לכלכלה ולהשגת יעדי האנרגיה המתחדשת והמזון של ישראל. המלצות מרכזיות להמשך כוללות חיזוק תשתיות לשיתופי פעולה בין גופי מחקר, רגולציה ותעשייה; קידום מודלים ייעודיים לפיתוח מחקר יישומי בתחום; המשך עיצוב מדיניות תומכת ומנגנוני תמרוץ כלכליים ברורים; קידום תכנון וביצוע של מיפוי פוטנציאל ארצי לאגרו וולטאי; הרחבת מיפוי אתרים ונתונים כבסיס לתכנון ארוך טווח; העמקת שיתוף ידע בין שחקנים מקומיים ובינלאומיים.



פתח דבר

ד"ר מיכל לוי,

המדענית הראשית, משרד החקלאות וביטחון המזון

תחום האגרו וולטאי מגלם הזדמנות ייחודית לשילוב בין חקלאות יצרנית ובת-קיימא לבין ייצור אנרגיה מתחדשת, יעילה ומבוזרת. עבור מדינת ישראל, המתמודדת עם מגבלות קרקע, אתגרי אקלים וצורך הולך וגובר בביטחון מזון וביטחון אנרגטי, מדובר במהלך אסטרטגי בעל חשיבות לאומית.

משרד החקלאות וביטחון המזון רואה בפורום האגרו וולטאי מודל שיתופי חדשני לקידום מדיניות מבוססת ידע. הפורום מחבר בין גורמים שונים, ומאפשר שיח מקצועי המגשר בין מחקר, יישום בשטח ורגולציה. שיתוף פעולה רחב זה חיוני ליצירת תשתית ידע משותפת, לצמצום חסמים ולקבלת החלטות מושכלת המאזנת בין צרכי החקלאות, משק האנרגיה והמרחב הכפרי.

דו"ח מצב זה מסכם את תמונת המצב העדכנית לשנת 2025 וכולל סקירה של סוגיות מדיניות ורגולציה, היבטי חשמל, מגמות בינלאומיות, וכן מיפוי אתרים ומפת אקוסיסטם של השחקנים המרכזיים הפועלים בתחום האגרו וולטאי בישראל. פרסום הדו"ח לציבור נועד להציב זרקור על התחום, לחזק את התעשייה המקומית ולעודד שיתופי פעולה בין כלל הגורמים הרלוונטיים. קידום האגרו וולטאי מהווה עבורנו חלק בלתי נפרד מהמאמץ להבטיח חקלאות מתקדמת, עמידה ומשגשגת, תוך שמירה על הקרקע החקלאית והטמעת חדשנות המשרתת את צרכי המדינה והדורות הבאים."



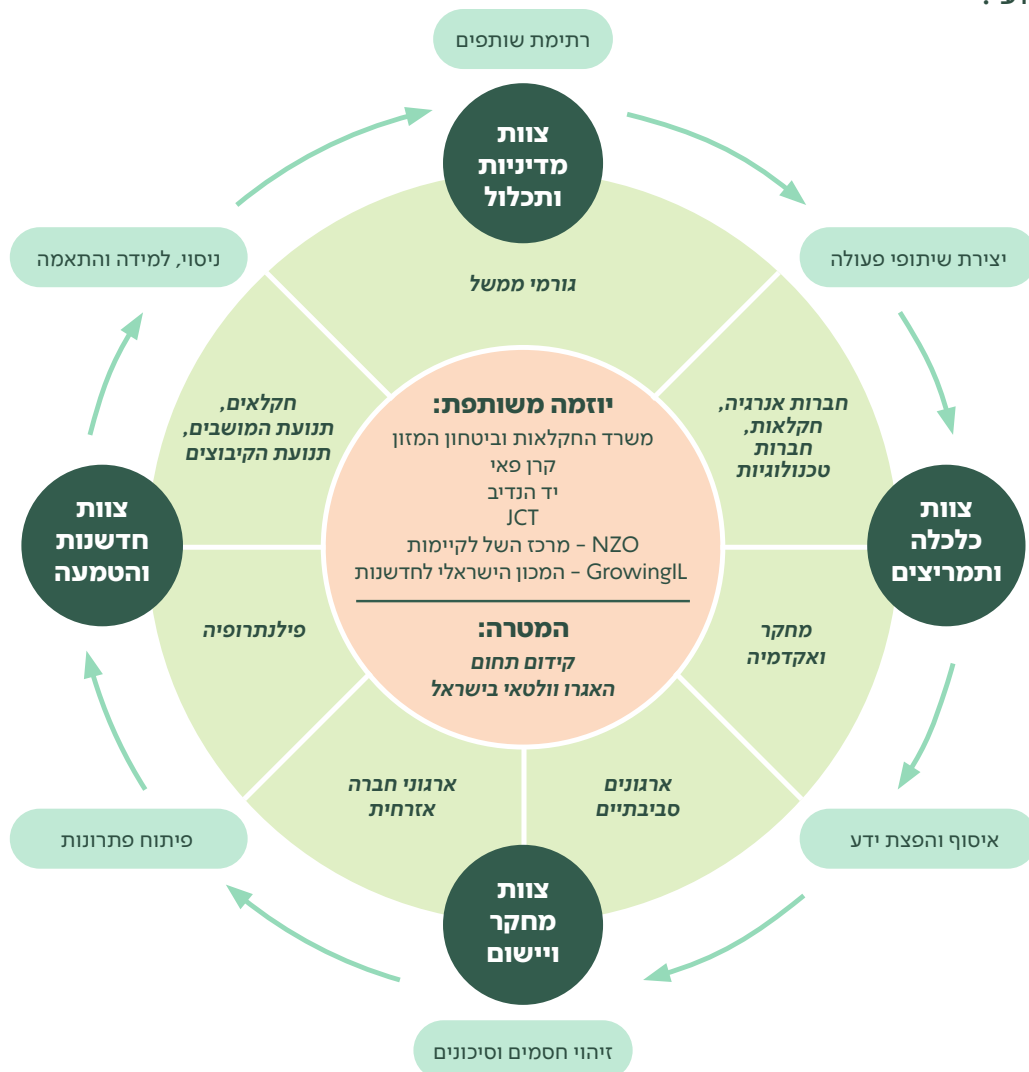
קרדיט: צולם במעלה גלבוע

02. רקע

2.1 הפורום הישראלי לאגרו וולטאי

כאמור, הפורום הישראלי לאגרו וולטאי, הינו מיזם משותף רב מגזרי כחלק ממהלך אסטרטגי, שמטרתו לקדם את תחום האגרו וולטאי בישראל. מטרת היוזמה היא לקדם את התחום באמצעות עידוד שיתופי פעולה, הפצת ידע, גיבוש מדיניות תומכת, פיתוח מתודולוגיה יישומית, יצירת מודלים ותמריצים כלכליים והטמעת פתרונות טכנולוגיים חדשניים. השגת מטרות אלו יביאו לפיתוח מיטבי של התחום תוך ביסוס מעמדה של ישראל כמובילה עולמית, קידום מעבר לאנרגיות מתחדשות, חיזוק החוסן והביטחון התזונתי, עידוד רווחיות לחקלאים, ושמירה על השטחים הפתוחים.

מתחילת תהליך העבודה של הפורום התבצעו תהליכי רתימה וחשיבה בהשתתפות קבוצה רחבה של בעלי עניין בתחום, ביניהם ניתן למנות גורמים ממשלתיים רלוונטיים (משרד החקלאות, משרד האנרגיה, מנהל התכנון, רשות החשמל, חברת נגה ואחרים), חקלאים, תנועות התיישבות, תאגידי אנרגיה וחקלאות, חברות טכנולוגיות, גורמים מן המגזר השלישי ועוד. במקביל פועל הפורום בשיתוף פעולה הדוק עם פורום האקלים של בית הנשיא, במטרה לקדם מהלכים לקידום ופיתוח ידע מקצועי.





גלית כהן, מנהלת קרן האקלים בישראל JCT



החידוש המרכזי באגרו וולטאי הוא בפיתוח מודל שמוכיח כי ניתן לשלב בין חקלאות לייצור אנרגיה מתחדשת, לא אחד על חשבון השני, אלא באופן שמחזק במקביל את ביטחון המזון, המערכת האקולוגית והביטחון האנרגטי הירוק. בישראל ובעולם עדיין לא התגבש 'המודל המנצח' בתחום זה, ונדרשת עבודה משותפת לפיתוח מתודולוגיות תכנון וביצוע, להבנת ההתאמה לגידולים שונים, לאזורי אקלים מגוונים ולתנאים חקלאיים, טכנולוגיים וכלכליים משתנים. כאן תפקידה של הפילנתרופיה הוא קריטי: לאפשר שיתופי פעולה רב-מגזריים, לקחת סיכונים מוקדמים, וליצור מרחב ללמידה, ניסוי ויישום שיכול להוביל לפיתוח מודל אגרו וולטאי יישומי ובר-שכפול, שישמש דוגמה לא רק לישראל אלא גם למדינות רבות בעולם."

צילום: Solargik





2.2 רקע לאגרו וולטאי

שינויי האקלים וקצב הגידול באוכלוסיית העולם מחדדים הן את הצורך בהגדלת ייצור האנרגיה המתחדשת והן את הצורך בחיזוק מערכות היצור החקלאיות. ריבוי אירועי מזג אוויר קיצוניים, לצד צמצום בכמות ובאיכות שטחי הגידול החקלאיים, מסכנים את מערכות המזון והמים. מציאות זו מדגישה את הצורך במעבר לאנרגיה ירוקה ובת-קיימא תוך התאמת החקלאות לתנאים משתנים, כדי להבטיח המשך ייצור מזון ואף להגדילו.

מערכות פוטו-וולטאיות קרקעיות (GMPV) הן מהפטרונות המשתלמים ביותר מבחינת עלות בין טכנולוגיות המרת אנרגיה מתחדשת, אך חסרונן הוא בדרישת שטח לכל קילו-וואט-שעה (kWh) שיוצר בהשוואה לטכנולוגיות אחרות. יתרה מזו, מערכות GMPV מצמצמות את השטח הזמין לייצור חקלאי, מובילות לאובדן אדמות פוריות, מה שיוצר אתגרים סביבתיים, חברתיים וחקלאיים.

אתגר זה מחרף במיוחד בישראל, שהינה מדינה צפופה בה קצב גידול האוכלוסייה הוא מהגבוהים בעולם המערבי. לחצי פיתוח גוברים על מיעוט השטחים הפתוחים, לצד השפעות שינויי האקלים הצפויות באזור ומורכבות גיאופוליטית, יוצרים אתגרים משמעותיים לשימור החקלאות ולהבטחת ביטחון המזון והאנרגיה לאוכלוסייה הגדלה.

מענה אפשרי לאתגר זה הוא אימוץ מודל דו-שימוש, המאפשר המשך עיבוד קרקע לשימוש חקלאי במקביל להפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים, או במילים אחרות, שימוש בטכנולוגיות אגרו וולטאיות (APV, Agrivoltaics). פתרון הדו שימושי מציע הזדמנות לחשוב מחדש על הדרך בה הותקנו מערכות GMPV בשני העשורים האחרונים.

לישראל פוטנציאל משמעותי להוביל את התחום, אולם מימושו מתעכב בשל מספר חסמים ובעיקר בשל מחסור בידע מחקרי ומקצועי מבוסס באשר להשפעות המודל על החקלאות והסביבה. פער זה מערער את האמון בין השחקנים השונים ומוביל להקשחת רגולציה, על רקע החשש ממתן עדיפות לתעשיית האנרגיה על פני התעשייה החקלאית.

צילום: מתן גלזובסקי



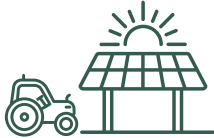
אמיר שביט,
יו"ר רשות החשמל

אני רואה תקווה לעמידה ביעדי האנרגיה המתחדשת לשנת 2030
ואגרו וולטאי הוא המפתח לכך."



2.3 מהו אגרו וולטאי?

אגרו וולטאי משלב בין גידולים חקלאיים צמחיים ופאנלים סולאריים במגוון תצורות ולאורך כל חיי המתקן. בישראל, הפאנלים יכולים להיות מותקנים מעל הגידולים או בין השורות. בעולם, המערכות כוללות לעיתים גם שילוב של בעלי חיים (כגון במרעה של כבשים או בקר). תכנון המערכת חייב להתחשב במשתנים הבאים:



התחשבות מבנית לאופטימיזציה של הייצור הסולארי: שטח הפאנלים הכולל, זווית ההתקנה ביחס לשמש, גובה המערכת, סוג הפאנלים.



התאמת הגידולים לפי נתיבים פוטוסינתטיים בעלי פוטנציאל מיטבי.



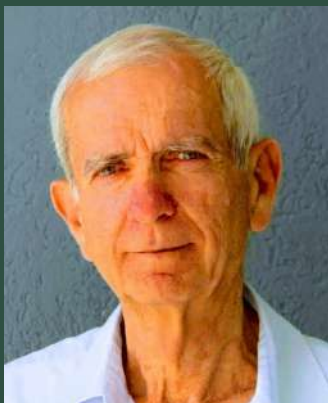
שינוי טמפרטורה, לחות, אידוי.



דרישות תאורה, תגובה לצל והתאמה לרמות קרינה שונות.



צילום: Solargik



דובי מילר,

יו"ר ענף האנרגיה מעלה גלובע
ויו"ר כלכלי הקיבוץ הדתי

כאשר בשטח החקלאי מתקיימים יחד קונסטרוקציה ואנרגיה, נפתח פתח למעבר לחקלאות מתקדמת ומדויקת יותר. ההכנסה מייצור האנרגיה מצמצמת סיכונים ומפחיתה את החשש מהשקעות חקלאיות, והשילוב בין השניים יוצר גם מוקד משיכה משמעותי לחקלאים צעירים."



2.4 הזדמנויות ואתגרים חוצי יבשות

תחום האגרו וולטאי טומן בחובו פוטנציאל משמעותי לחיזוק החקלאות והחקלאים, האנרגיה והמרחב הכפרי בישראל, לצד סיכונים ואתגרים המחייבים תכנון מדויק, מדיניות תומכת ולמידה מתמשכת.

האתגר



צורך בידע
וניהול מורכבים



עלויות הקמה
ותחזוקה גבוהות



פגיעה נופית
וסביבתית



צמצום מגוון
גידולים חקלאיים



פגיעה בתפוקה
החקלאית ללא
תכנון מותאם

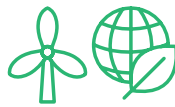
הזדמנות



התייעלות
במים



הכנסה יציבה
לחקלאים



הפחתת פליטות
ועמידה ביעדי
המדינה לאנרגיה
מתחדשת



הצללה והפחתת
נזקי מזג אוויר



דו שימוש
בקרקע - חשמל
+ שילוב
טכנולוגיות
לחקלאות
מדיקת



קרדיט: צולם במעלה גלבוע



2.5 ניתוח פוטנציאל בישראל - מתוך פעילות צוותי המשימה של הפורום

במסגרת תהליך עבודת צוותי הפורום התקיימו דיונים וגובשה הסכמה בין השותפים הרבים בדבר תחומי הליבה שבהם יש להתמקד. מסגור הנושאים בוצע ביחס ל-3 מאפיינים: הזדמנויות, סיכונים וחסמים מרכזיים אלו התוצרים המרכזיים של דיונים אלו:

הזדמנויות

אילו הזדמנויות טמונות לדעתך בקידום פעילות אגרו וולטאית בישראל?



סיכונים

אילו סיכונים ואיומים עלולים לדעתך להתרחש עקב המאמץ לקדם שימוש נרחב של אגרו וולטאי על שטחים חקלאיים בישראל?



חסמים

בהנחה שקידום שימוש משותף אמיתי של חקלאות ואנרגיה הוא מהלך רצוי, מהם החסמים המרכזיים הקיימים היום לדעתך לקידום התחום בישראל?



* הנתונים לעיל נאספו מתוך שאלון שגובש על ידי צוות הפורום עבור חברי קבוצות המשימה.



צילום: agRE.tech

03. מגמות מרכזיות בעולם

הטמעת תחום האגרו וולטאי לצורכי ייצור אנרגיה וחקלאות מתבצעת ברחבי העולם באופנים מגוונים. בהתאם לכך, קיימים הבדלים מהותיים באופן שבו פרויקטים אגרו וולטאיים זוכים להתייחסות ברחבי הגלובוס. מדיניות, רגולציה ומסגרות משפטיות משפיעות באופן ישיר על היקף ההטמעה, הביצוע, הכדאיות הכלכלית וההתאמה לייעוד חקלאי. בהיעדר חקיקה ייעודית, החפיפה בין תעשיות האנרגיה והחקלאות ורגולציה הנוגעת לאופן השימוש בקרקע עלולים להקשות על תהליכי הרישוי וההקמה.

בהסתכלות רחבה נראה כי תחום האגרו וולטאי צובר תאוצה כחלק ממגמה עולמית המתפתחת בהדרגה ממיזמי פיילוט בקנה מידה קטן לשוק בוגר ומוסדר יותר, בעל פוטנציאל ותועלות כלכליות ואגרונומיות רבות. במקביל, הטכנולוגיות משתכללות, המסגרות הרגולטוריות מתבהרות, ונראה כי התחום הולך ומשתלב באסטרטגיות לאומיות בתחום האנרגיה והחקלאות.

היקף השוק העולמי התרחב מכ-14 GW בשנת 2024 להיקף מוערך של כ-18.4 GW עד אמצע שנת 2025. בעוד שחלק משמעותי מהקיבולת עדיין נובע מהרחבת פרויקטי פיילוט קיימים, מספר הולך וגדל של מדינות מאפשרות כיום הקמה של מערכות אגרו וולטאיות בקנה מידה מסחרי, בעיקר בדרום אירופה, במזרח אסיה ובמדינות נוספות בארצות הברית. מגמה זו מצביעה על שינוי בתפיסה עולמית של התחום: מעבר מפתרון נישתי - ניסיוני, למודל ישים ובעל היתכנות מסחרית, שמושך עניין מצד משקיעים, ממשלות ויזמים בקנה מידה גדול.^{1,2}

1. SolarPower Europe. (2024–2025). Agrivoltaics and dual land use in Europe: Market status, policy frameworks, and implementation trends. SolarPower Europe . <https://www.solarpowereurope.org>

2. PV Magazine International. (2024–2025). Agrivoltaics: Global market developments, policy trends, and project deployment. PV Magazine. <https://www.pv-magazine.com/tag/agrivoltaics/>



3.1 חדשנות

בהיבט הטכנולוגי, ניכרת חלוקה ל-2 תחומים מרכזיים. הראשון, מתמקד בטכנולוגיות הקשורות לפאנלים עצמם ולתפעולם, לרבות פתרונות לניקוי ותחזוקה, פאנלים חכמים ומערכות בקרה מתקדמות, שמטרתן למקסם את תפוקת האנרגיה תוך שמירה על תנאי אור והצללה מיטביים לגידולים חקלאיים. השני, מתמקד בטכנולוגיות המיועדות להתאמת המערכת לפעילות החקלאית המתקיימת מתחת לפאנלים, ובהן מבנים ותשתיות קלות משקל, מערכות פאנלים דינמיות ועוקבות, המאפשרות גמישות תפעולית, שיפור ניצול הקרקע, והבטחת המשכיות של עיבוד חקלאי, כולל נגישות לכלים חקלאיים וביצוע פעולות שוטפות בשדה. בנוסף, נראה כי תחום מתפתח נוסף הוא שילוב תחום הבינה המלאכותית (AI) ו-Machine Learning לצורך אופטימיזציה של מערכות, ניטור בזמן אמת ושיפור ביצועים.



צילום: Solargik



זרקור חברות
טכנולוגיות

Solargik

סבב גיוס A | שנת הקמה 2021 | שלב מוצר מכירה

אודות סולארגיק בונה מערכות עקיבת שמש חכמות, המאפשרות ייצור אנרגיה סולארית תוך שמירה על חקלאות פעילה, פרודוקטיבית ובת קיימא.

פרוייקטים ופיילוטים ישראל, ארה"ב, הודו, דרום קוריאה, איטליה, גרמניה, צרפת

סוגי גידולים מנגו, אוכמניות, תפוחים, ענבים, ליצי



גיל קרויזר, Co-Founder & CEO
ישראל קרויזר, Co-Founder & CTO

תחום האגרו וולטאי עובר בשנים האחרונות משלב ניסיוני לשלב תשתיתי ובשל יותר, שבו מצפים מהמערכות לא רק "לא להפריע" לחקלאות אלא לתרום באופן אקטיבי. התחום יוכל להתרחב בקנה מידה גדול רק כאשר הסולארי יתוכנן סביב החקלאות והקרקע, ולא כאשר החקלאות נדרשת להתאים את עצמה למערכת הסולארית."

* הגוף המוצג מהווה דוגמא להמחשה בלבד ואינו משקף את כלל השחקנים הפעילים בתחום.



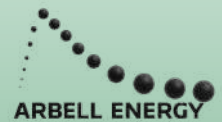
זרקור השקעות



שנת הקמה 2021 | כמות השקעות 16 | השקעה שלבים מוקדמים (Early Stage)

ESIL היא מעבדת חדשנות המשקיע בסטארטפים בשלבים מוקדמים בתחום הקליימט-טק, שהוקמה על ידי קבוצת בזן, EDF Power Solutions ו-Johnson Matthey.

השקעות אקטיביות בתחום האגרו וולטאי



אמיר הורוביץ,
מנכ"ל ESIL

כדי להפוך את התחום לאפיק השקעה משמעותי, יידרש מעבר מהוכחת היתכנות טכנולוגית להוכחת מודל כלכלי יציב, הן מהצד החקלאי והן מהצד האנרגטי. רגולציה ברורה ותומכת, יכולת סטנדרטיזציה, והוכחות לביצועים לאורך זמן על מגוון רחב של גידולם ותנאי סביבה יהיו קריטיים. מנקודת המבט שלנו כמשקיעים בתחום, חיבור מוקדם לשחקני תעשייה כמו EDF Power Solutions ויכולת התשלבות בפרויקטים בקנה מידה גדול, הם מפתח להאצה ולהפיכת האגרו וולטאי לערוץ השקעה משמעותי וסקיילאבילי.

* הגוף המוצג מהווה דוגמא להמחשה בלבד ואינו משקף את כלל השחקנים הפעילים בתחום.



3.2 מדיניות ורגולציה

הרגולציה בתחום הולכת ומתפתחת ברחבי העולם. באירופה, ניכרת מגמה ברורה של חיזוק ההיבט החקלאי בפרויקטים אגרו וולטאיים, בין היתר באמצעות קביעת כללים והגדרות יעדים במסגרת מדיניות החקלאות המשותפת (CAP) לצד הקשחת הרגולציה במדינות כגון צרפת ואיטליה. מגמה זו משקפת מעבר למודלים המציבים את החקלאות במרכז ומחייבים הוכחה לדו שימוש אמיתי בקרקע. בסין, תחום ה-APV שולב באופן רשמי בתכנית האסטרטגית לחיזוק הביטחון האנרגטי במרחב הכפרי עם יעד להקצאת קיבולת של עד 10 GW עד שנת 2030. בארצות הברית הושקו תוכניות מענקים משותפות של משרד החקלאות (USDA) ומשרד האנרגיה לבחינת מערכות APV על קרקעות לשימור וקרקעות שבטיות. התפתחויות אלו מדגישות כי יצירת תמריצים כלכליים, סטנדרטיזציה, הבהרת הגדרות ייעודי הקרקע וטיוב מדדי ביצוע חקלאיים הן תנאי הכרחי בתמיכה רגולטורית בפרויקטים אגרו וולטאיים הניתנים להרחבה ולמימון.^{3,4}



צילום: Solargik

3. Sunhub. (2025, September 11). Agrivoltaics in 2025: Scaling food and solar together. Sunhub Blog

https://www.sunhub.com/blog/agrivoltaics-2025-solar-farming/?srsltid=AfmBOor315BAoGzBNW7h4HsXOvr2K7Rz6RHZY2oTZ6IJC_q4nlg84dNf&utm_source=chatgpt.com

4. International Energy Agency - Photovoltaic Power Systems Programme (IEA PVPS). (2025). Dual land use for agriculture and solar power production: Overview and performance of agrivoltaic systems (Task 13 report). International Energy Agency.

<https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2025/03/IEA-PVPS-T13-29-2025-REPORT-Dual-Land-Use.pdf>



מגמות עולמיות באגרו וולטאי: תמריצים, רגולציה ושימור החקלאות 7.6.5

יפן

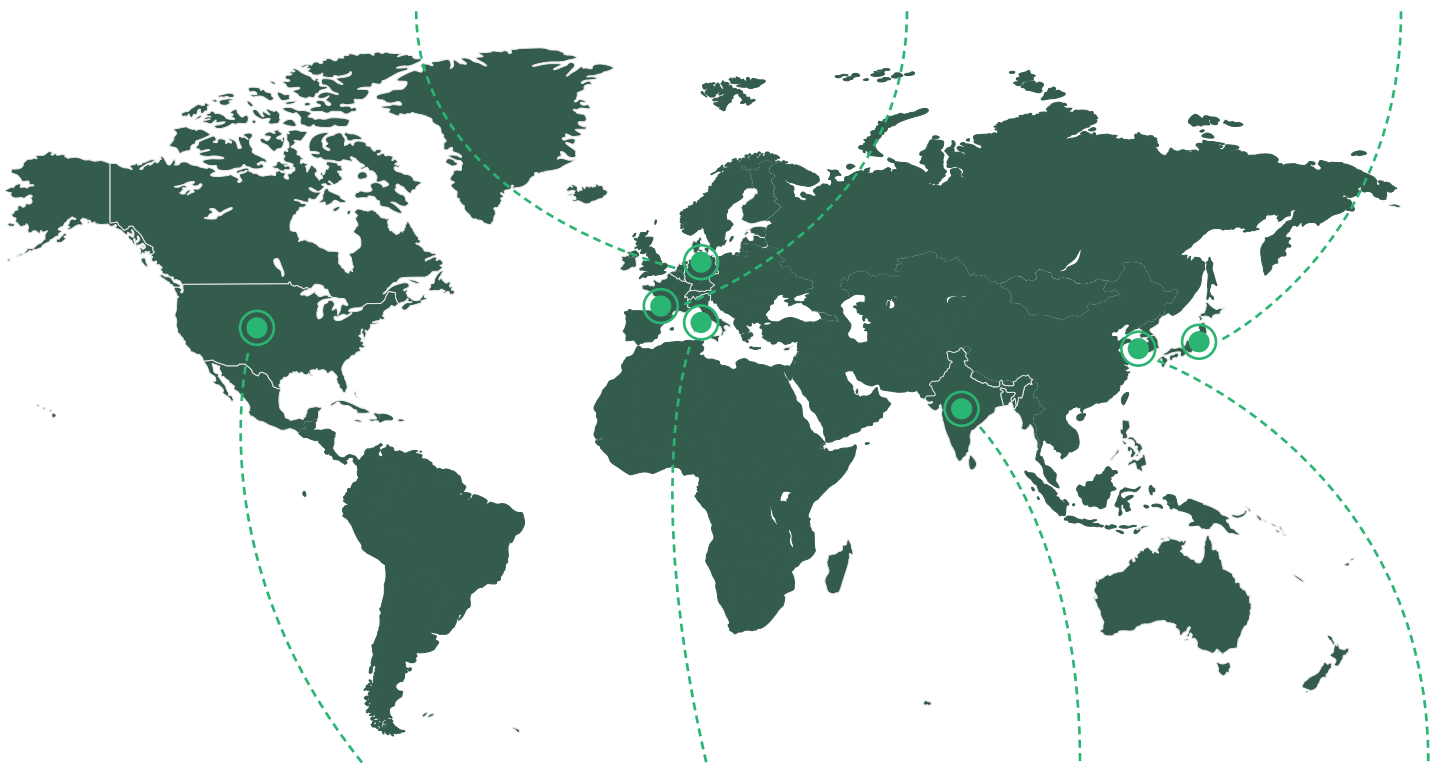
פועלים כיום כ-2,000 מתקני אגרו וולטאי המשתרעים על כ-560 הקטר, רובם מערכות קטנות בהיקף של פחות מ-0.1 הקטר. המערכות מייצרות כ-500-600 אלף MWh, המהווים כ-0.8% מתפוקת החשמל הסולארי הלאומית בשנת 2019. אימוץ האגרו וולטאי הואץ לאחר הנהגת תעריף ההזנה (FIT) בשנת 2012, אשר הוביל לגידול של 76% באספקת האנרגיה המתחדשת עד שנת 2019.

גרמניה

תחום האגרו וולטאי מוסדר בהתאם לתקן DIN SPEC 91434, המתעדף את החקלאות כייעוד הקרקע המרכזי, מתיר פגיעה של עד 15% בשטח החקלאי, ודורש שמירה על לפחות 66% מתפוקת היבול המקובלת. אף שהתקן אינו מחייב כשלעצמו, הוא משולב בחקיקה הלאומית, לרבות חוק מקורות האנרגיה המתחדשת (EEG), המאפשר עדיפות חיבור לרשת ותמיכה פיננסית בפרויקטים אגרו וולטאיים.

צרפת

תחום האגרו וולטאי הוגדר לראשונה באופן פורמלי בחוק APER משנת 2023, אשר מתעדף את החקלאות כייעוד הקרקע הראשי על פני ייצור אנרגיה. רגולציה שנכנסה לתוקף בשנת 2024 קבעה קריטריונים מחמירים, ובהם הגבלה של עד 10% פגיעה ביבול ובשטח המעובד, מה שמציב את המדיניות הצרפתית כאחת המובילות בהיבט הגנה על הייצור החקלאי בעולם.



דרום קוריאה

העבירה תקנה חדשה בתחום ה-APV, המאפשרת לשדות אורז ולמטעים להתקין מערכות סולאריות ללא צורך בשינוי ייעוד הקרקע או הטלת קנסות על שינוי בשימוש הקרקעי.

הודו

נוספו במסגרת תוכנית KUSUM למעלה מ-600 MW של מערכות אגרו וולטאיות, כחלק ממהלך לקידום אספקת אנרגיה סולארית למשאבות השקיה ולהפעלת שטחים חקלאיים שאינם מנוצלים.

איטליה

השיקה תוכנית בהיקף של 1.7 מיליארד אירו למימון הקמה של 2 גיגה-ואט אגרו וולטאי במסגרת התוכנית הלאומית-National Recovery & Resilience Plan.

ארצות הברית

אף שתחום האגרו וולטאי עדיין מהווה פחות מ-1% מסך ייצור החשמל הסולארי, ניכרים סימנים לעניין גובר ומואץ. ברבעון השני של 2025 אישרה מדינת קליפורניה חקיקה המאפשרת ייעוד קרקע סולארי דו-שימושי ביותר מ-20,000 אקר של קרקע חקלאית, צעד המסמן שינוי מדיניות משמעותי. מדינות בולטות נוספות הפעילות בתחום- ניו יורק, מסצ'וסטס, ניו ג'רזי, קולורדו.

5. Tajima, M., & Iida, T. (2021). Evolution of agrivoltaic farms in Japan. AIP Conference Proceedings, 2361(1), 030002.

6. Sunhub. (2025, September 11). Agrivoltaics in 2025: Scaling food and solar together. Sunhub Blog

7. International Energy Agency - Photovoltaic Power Systems Programme (IEA PVPS). (2025). Dual land use for agriculture and solar power production: Overview and performance of agrivoltaic systems. International Energy Agency.



3.3 ידע ומחקר

המחקר סביב תחום האגרו וולטאי בעולם מאופיין ברב-תחומיות גבוהה. תחום האנרגיה תופס את נתח המחקר הגדול ביותר, ומתמקד בשיפור טכנולוגיות פוטו-וולטאיות ובהגדלת ייצור האנרגיה. המחקרים בתחומי החקלאות ומדעי החיים עוסקים בהשפעת המערכות על יבולים, תנאי הצללה והתאמת שיטות עיבוד חקלאיות. יתר תחומי המחקר (הנדסה, מדעי הסביבה, פיזיקה ומדעי המחשב) משלימים יחד את התמונה ותורמים לפיתוח, אופטימיזציה והטמעה של מערכות אגרו וולטאיות.

בשנת 2025 פרסמה התוכנית הבינלאומית למערכות פוטו-וולטאיות של סוכנות האנרגיה הבינלאומית (IEA PVPS) דוחות מעודכנים במטרה לייצר סטנדרטיזציה של הגדרות, מדדי ביצוע ומדדי הערכה למערכות אגרו וולטאיות. מאמצים אלו תומכים בפיתוח מדיניות מבוססת ידע, בשקיפות השוק ובהשוואה בינלאומית, אשר נחשבים למרכיב מרכזי בהמשך ההתפתחות הגלובלית של התחום.⁸

ארה"ב	אירופה	אסיה
 <p>ארה"ב מובילה את תחום המחקר האגרו וולטאי בהיקף ובהשפעה ומהווה בסיס ידע מרכזי בתחום. המחקר האמריקאי מתמקד בחדשנות טכנולוגית, ניסויי שדה בקנה מידה גדול ובחינת תועלות סביבתיות של מערכות אגרו וולטאיות.</p>	 <p>המחקר באירופה מתאפיין בשילוב בין היבטים טכנולוגיים, חקלאיים וסביבתיים. בצרפת עיקר המחקר עוסק סביב חקלאות בת-קיימא, בדגש על ניהול אור וצל ומערכות דינמיות. באיטליה המחקר בוחן שילוב מערכות אגרו וולטאיות בגידולים חקלאיים ספציפיים, תוך בחינת האיזון בין פריון חקלאי לקיימות סביבתית. בגרמניה הדגש הוא על פיתוח הנדסי וטכנולוגי בעוד שמדינות כגון הולנד, ההתמקדות היא סביב חממות ובחינת השפעות המערכות על תנאי הגידול והיבול.</p>	 <p>סין מתמקדת בפיתוח והטמעה של מערכות אגרו וולטאיות בקנה מידה גדול, בדגש על אזורים בעלי פוטנציאל סולארי גבוה, בעיקר באקלים צחיח. ביפן ההתמקדות היא סביב גידולי שדה (בעיקר אורז שמהווה נתח שוק משמעותי), ובתחום גידולי חממות תוך בחינת השפעות המערכות על יבול ותנאי גידול. בהודו ובדרום קוריאה המחקר עוסק בהתאמות טכנולוגיות לשיפור פריון ואיכות היבול בהתאם לתנאים חקלאיים מקומיים.</p>

8. Omer, A.A.A., Zhang, F., Li, M., et al. (2025). Understanding trends, influences, intellectual structures, and future directions in agrivoltaic systems research: A bibliometric and thematic analysis. World, 6(1), 2. <https://doi.org/10.3390/world6010002>



ד"ר דורון מרקל, מדען ראשי, קרן קימת לישראל



משבר האקלים, ההתחממות הגלובלית, הוא עובדה מדעית מוכחת. השפעותיו ניכרות בארץ ובעולם בגלי חום ושריפות יער מצד אחד ושיטפונות ענק מצד שני. פעולות התגובה הנדרשות למשבר ההולך ומחריף כוללות הערכות לאקלים קיצוני, שימור היער כמקבע פחמן ומעבר לאנרגיה מתחדשת. בישראל, האנרגיה המתחדשת העיקרית היא אנרגיה סולארית אשר מביאה איתה שני חסרונות עיקריים: הצורך למציאת פתרון לאגירה ותפיסת שטח עצומה, עד כדי סיכון השטחים הפתוחים בישראל. הפתרון לסיכון זה טמון במימוש עיקרון דו-שימוש, ובעיקר בהצבת פאנלים סולאריים בשטחים חקלאיים. אגרו וולטאי הוא דו-שימוש ראוי שיאפשר הגעה ליעדים האנרגטיים של המדינה מבלי לפגוע בערכי הטבע, תוך ייצור מזון וסיוע לחקלאות באותו שטח ממש. בנוסף, האגרו וולטאי יביא לאפשרויות חדשנות בחקלאות שכן האנרגיה הנמצאת כבר בשטח תאפשר שימוש יעיל ברובוטים ואמצעי חקלאות מדייקת אחרים. לכן, קק"ל יזמה שיתוף פעולה והובלת המחקר בפיילוט האגרו וולטאי של כרם ענבי מאכל במעלה גלבוע המובל על ידי מעלה גלבוע אנרגיה ודוראל, כאשר את המחקר מבצעים חוקרים ממו"פ צפון. ממצאי המחקר ישפרו את האופטימיזציה של חלוקת הקרינה בין הפאנלים הסולאריים לצמחים."



קרדיט: צולם במעלה גלבוע

04. תמונת מצב תחום האגרו וולטאי בישראל

4.1 שימושי הקרקע החקלאית בישראל לפי מגזרים וסוגי העיבוד

היקף הקרקע החקלאית לעיבוד גידולים צמחיים בישראל עומד על 4.2 מיליון דונם.⁹ מהנתונים עולה, כי היצור החקלאי מתאפיין במגוון של סוגי גידולים, גדלי חלקות וממשקים שונים הפרוסים ברחבי הארץ. קידום ממשק אגרו וולטאי יפגוש בכל אזור את סוגי הגידולים האופייניים לו, מגוון המגזרים ההתיישבותיים ואפשרויות ההשקיה והגידול, וידרשו התאמות שיקחו בחשבון שונות זו.

1 | פילוח שימוש הקרקע לפי מגזרי התיישבות

להלן פילוח השימושים של הקרקע החקלאית בהיבטים של המגזרים, סוגי העיבוד, פריסה גיאוגרפית וגודל החלקות. הפילוח מאפשר מתן מושג על פוטנציאל הקידום של ממשק האגרו וולטאי בישראל. הנתונים שיוצגו מסתמכים על מאגר מידע GIS שנאסף ומנוהל על ידי משרד החקלאות ונתוניו מעודכנים לשנת 2024.

סה"כ: 4.1 מיליון דונם קרקע
| (ללא שטחי מרעה)



* אלפי דונם

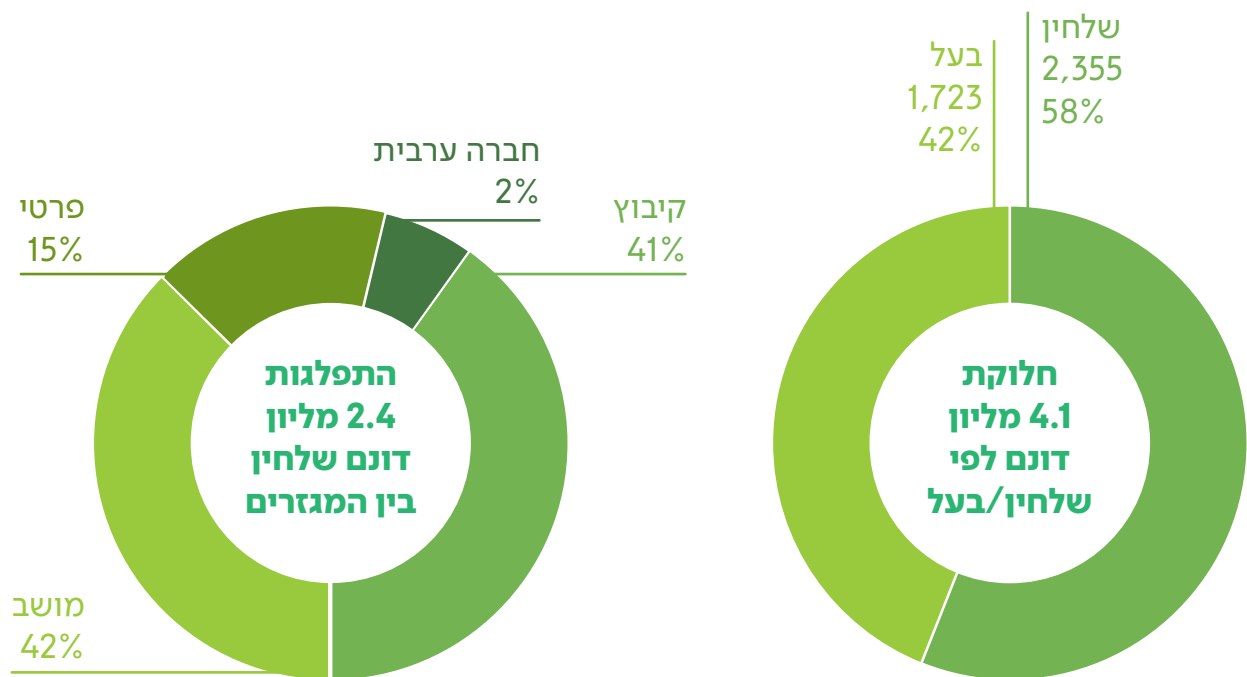
איור 1. קרקע חקלאית – לפי מגזרי התיישבות

הקיבוצים והמושבים מחזיקים יחדיו כ-65% מהקרקע החקלאית בישראל. על פי רוב קרקע זו מוקצת על ידי רמ"י (רשות מקרקעי ישראל) בהסכמים ארוכי טווח והרגולציה הנכסית בקרקעות אלה מוכתבת על ידי רמ"י. קרקעות המגזר הפרטי (מושבות חקלאיות, חברות עיבוד חקלאיות, קרקעות שהוקצו לחקלאים פרטיים וכו') מהוות כ-20% מכלל השטחים וחלק משמעותי מהן הוא קרקע פרטית, כך שהחלטות רמ"י אינן רלוונטיות להם. החברה הערבית מחזיקה בכ-12% מהקרקע וגם בחברה זאת קיים היקף משמעותי של קרקעות פרטיות. הרגולציה הנקבעת על ידי מינהל התכנון מחייבת את כלל הקרקעות החקלאיות בלא קשר למעמדן הנכסי (קרקע פרטית או בחכירה מול רמ"י). אי לכך, תמ"א 24/1 העוסקת בפרוייקטים אגרו וולטאים תהיה תקפה לכלל הקרקעות, לאחר שזו תאושר.

9. בנוסף קיים היקף של כ-2-1.5 מיליון דונם קרקע מרעה, שנכון למועד כתיבת שירות אלו אינה מאושרת רגולטורית לממשק אגרו וולטאי.

2 | קרקע מושקית וקרקע בעל

בהתאם לרגולציה של רמ"י ושל התמ"א, ניתן יהיה לקיים ממשק אגרו וולטאי רק בקרקעות בהן קיימת מערכת השקיה. הנתונים מראים כי כ- 58% מכלל שטחי החקלאות (כ- 2,355 אלפי דונם) הן קרקעות של גידולי שלחין. באיור הבא מוצג פילוח הקרקע ביחס לממשק (שלחין/ בעל), ולצד פילוח זה מוצגת הקרקע המושקית לפי מגזרים. המשמעות היא כי נכון להיום 42% מהשטח החקלאי המעובד אינו רלוונטי לממשק אגרו וולטאי.



* אלפי דונם

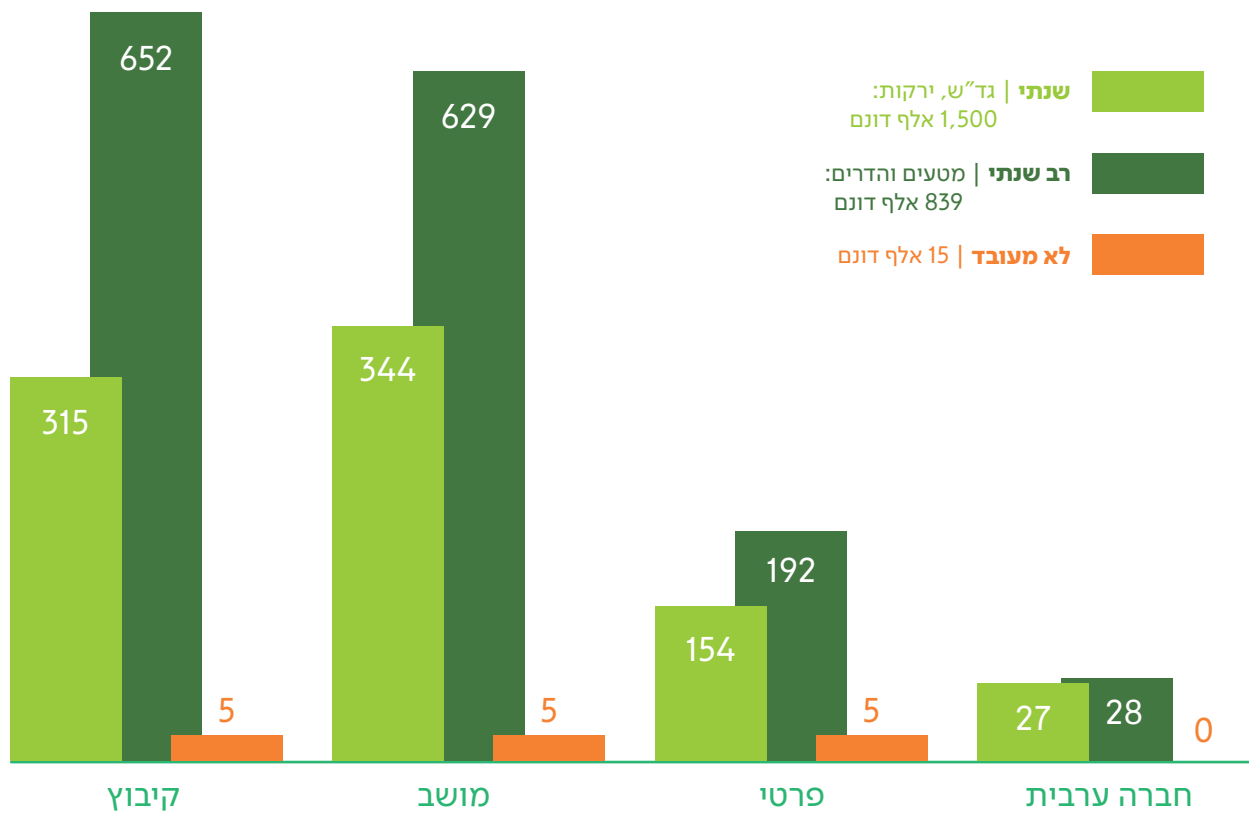
איור 2. קרקע חקלאית שלחין/בעל לפי מגזרים

יחסי גידול השלחין לפי מגזרים מעלה כי כ- 83% מכלל גידולי השלחין בישראל מרוכז במשבצות החקלאיות של הקיבוצים והמושבים. עוד 15% מעובד על ידי המגזר הפרטי וכ- 2% בלבד מעובד בחברה הערבית. ביתר הקרקעות הממשק הקיים הוא ממשק של עיבוד בעל, אשר כל זמן שלא יוסב לעיבוד שלחין על ידי רישות החלקות במערכת מים והשקיה, לא יהיה זמין לפיתוח ממשק אגרו וולטאי.



3 | גידולי שלחין שנתיים ורב שנתיים לפי מגזרים

הממשק האגרו וולטאי משתנה לפי סוגי הגידולים. כך, גידולי מטעים והדרים (גידולים רב שנתיים) דורשים התקנת קונסטרוקציית פאנלים גבוהה יותר מאשר הקונסטרוקציה הנדרשת לגידולי ירקות שטח פתוח וגד"ש (גידולים שנתיים). בנוסף, בגידולים שנתיים נדרש תכנון ממשק אגרו וולטאי אשר יאפשר, בין היתר, הכנסת כלי עיבוד גדולים וכן התאמות נוספות הנדרשות לכל ממשק גידול לפי הצרכים שלו. אי לכך קיימת משמעות בשטח האם הוא מיועד לגידולים שנתיים או רב שנתיים. באיור 3 מוצגים השטחים המושקים בלבד, בפילוח לפי מגזרים וכן לפי סוג גידול (שנתי/ רב שנתי) הקיים נכון להיום.



* אלפי דונם

איור 3. שלחין – שנתי/רב שנתי – לפי מגזרים

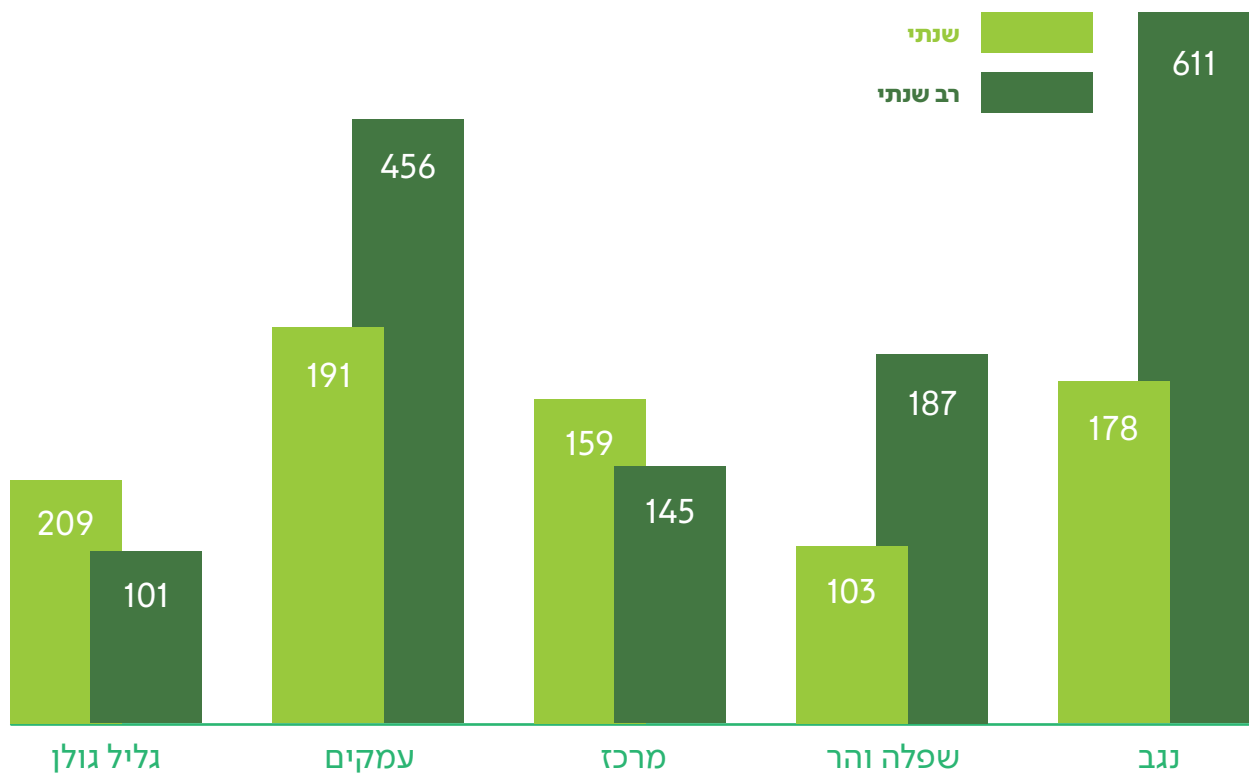
מהאיור עולה כי היקפי העיבודים השנתיים במשבצות הקיבוצים והמושבים עולה בשיעור של פי 2 על היקף הגידולים הרב-שנתיים. במגזר הפרטי היחס בין הגידולים השנתיים והרב שנתיים נמוך יותר והיקף העיבוד של הגידולים השנתיים גדול בכ- 25% מהיקף השטחים בעיבוד רב שנתי. בחברה הערבית היחס בין העיבוד השנתי לרב שנתי של שטחים מושקים הוא זהה.



4 | פריסה גיאוגרפית של הגידולים השנתיים ורב שנתיים לפי מחוזות משרד החקלאות

על פי ניתוח של מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מגבלות רשת ההולכה והחלוקה הן חסם מרכזי לחיבור מתקני ייצור חדשים, ובפרט באזורים פריפריאליים, כגון הנגב, גליל-גולן וחדרה-עמקים. באזורים אלה חלק ניכר מההספק המבוקש אינו ניתן לחיבור לרשת בשל מגבלות הרשת הקיימת.¹⁰ לאור זאת, נבחנה פריסת הגידולים לפי מחוזות משרד החקלאות.

גידולים שנתיים בעיקר במחוזות הנגב והעמקים



* אלפי דונם

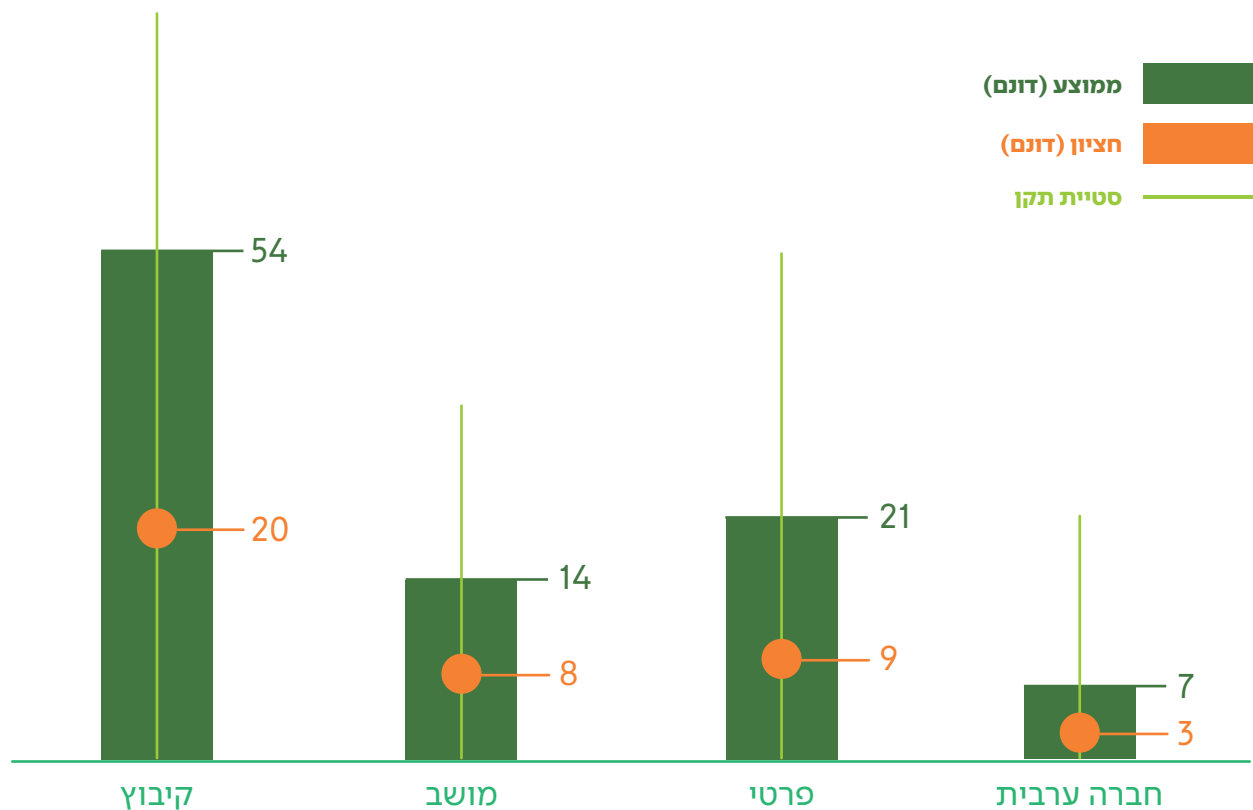
איור 4. חקלאות שלחין לפי מחוזות משרד החקלאות

10. אנרגיה מתחדשת בישראל – רק וסוגיות לדיון – עדכון. מ. מ. מ. 7.12.21, פרק 4



5 | גודל חלקות עיבוד השלחין לפי מגזרים

האיור הבא עוסק בגודל חלקות השלחין בענף החקלאות לפי מגזרים. חשוב להדגיש כי גודל החלקות באיור מציג את גודל החלקות המעובדות נכון להיום והיקפן של החלקות עשוי להשתנות בהתאם לצרכי הגידול וצרכי האגרו-וולטאי שיעלו בעתיד וזאת ביתר שאת בחלקות בבעלות משותפת כמו בקיבוצים, חלקות ג' במושבים וחלקות אחרות המוחזקות על ידי אותן בעלים. האיור מציג את גודלן הממוצע של החלקות, גודלן החציוני וסטיית התקן של הגדלים, הכל בפילוח לפי מגזרים.



* דונם

איור 5. גודל חלקות שלחין – לפי מגזרים

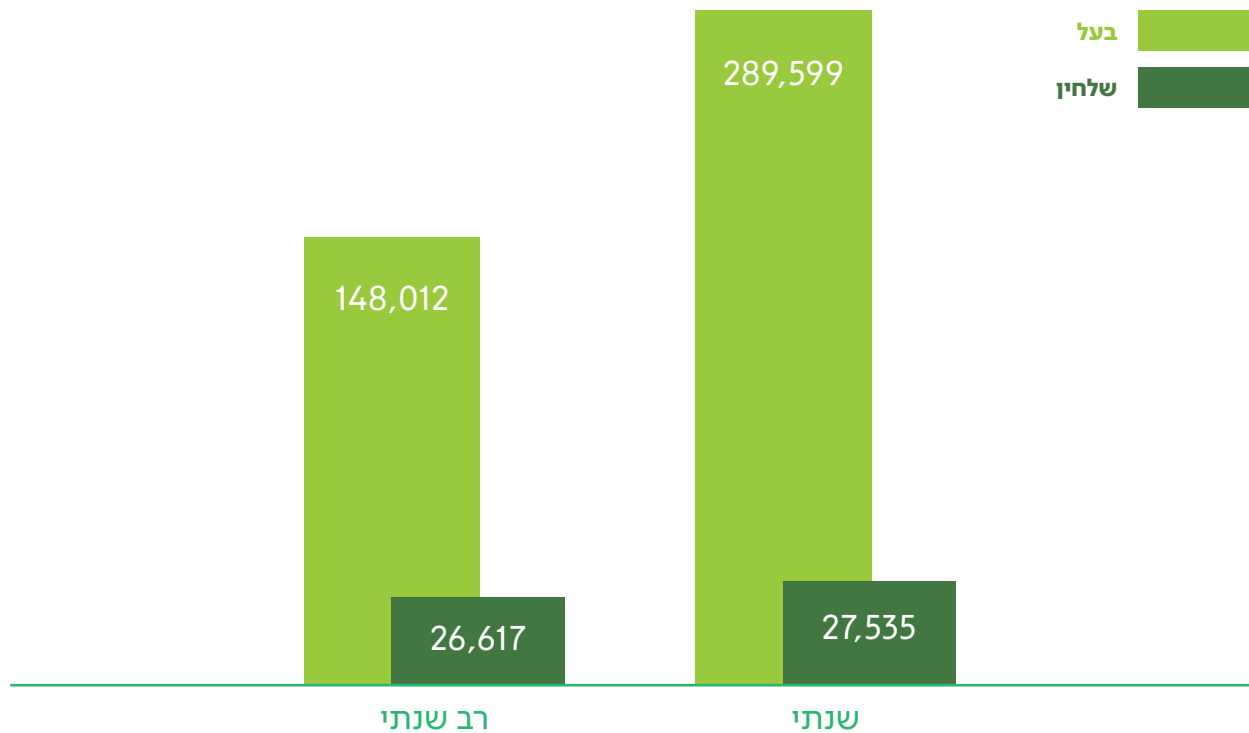
מהאיור עולה כי החלקות בקיבוצים הן הגדולות ביותר, הן ברמת החציון והן ברמת הממוצע. עוד עולה כי השונות בקיבוצים היא הגדולה ביותר, מכאן ניתן להבין שקיימות במגזר הקיבוצי חלקות גדולות משמעותית מהגודל הממוצע המוצג באיור. במגזרים המשפחתיים – המושבים והחברה הערבית ממוצע גודל החלקות, כצפוי, הוא הנמוך ביותר (בחברה הערבית אף נמוך מזה המושבי) וכך גם החציון והשונות בין החלקות. במגזר הפרטי השונות גבוהה משמעותית ומזה ניתן ללמוד כי קיימות חלקות גדולות מאד גם במגזר הפרטי. מהנתונים עולה כי, ככלל, המגזר הקיבוצי מוטה יותר לחלקות גדולות מאשר יתר המגזרים, אם כי קיימות חלקות גדולות גם במגזר הפרטי הכולל חברות עיבוד וחקלאים פרטיים גדולים.



6 | חקלאות בחברה הערבית

לאור ייחודיותו של החברה הערבית הן בהיבט של גודל החלקות ובעיקר בהיבט נגישותו למשק המים ולאפשרויות גידול השלחין, להלן איור נפרד המציג את ממשק הגידולים (שלחין ובעל) בהיבט של גידולים שנתיים ורב שנתיים לחברה הערבית:

126 אלף דונם כרם זית למאכל ולשמן בגידול בעל



* דונם

איור 6. חקלאות בחברה הערבית

סך השטחים המוחזקים על ידי החברה הערבית עומד על כ- 12% מכלל שטחי החקלאות, אך השטחים בהם קיימת נגישות למים עומדים על 2% בלבד. בנוסף, היקף העיבוד השנתי הוא כמעט כפול מזה של העיבוד הרב שנתי. נציין כי מרבית העיבוד הרב שנתי שאינו מושקה הוא זיתי בעל. גידול זיתי הבעל נפוץ מאד בחברה הערבית ועומד על כ- 120 אלף דונם. על מנת לקדם פרויקט אגרו וולטאי גם בחברה הערבית יש לבחון קידום פיתוח של רשת ההשקיה לשטחים אלה, או לחילופין בחינת ההיתכנות של שינוי מדיניות כך שניתן יהיה לקדם ממשק אגרו וולטאי בשטחים של זיתי הבעל, כדי לא להשאיר את החברה הערבית מחוץ לפוטנציאל האגרו וולטאי.



קרדיט: צולם במעלה גלבוע

4.2 התפתחות המדיניות לאגרו וולטאי בישראל

המדיניות הממשלתית לנושא האגרו וולטאי מורכבת וכוללת מספר החלטות ממשלה ומסמכי מדיניות, כאשר הרגולציה המאסדרת עצמה מורכבת מ-3 רכיבים מרכזיים: רגולצית תכנון ובניה, רגולציה קרקעית (החלטות רשות מקרקעי ישראל הנוגעת למרבית הקרקע החקלאית בישראל) ורגולציה תעריפית של רשות החשמל. להלן נתאר את הרכיבים העיקריים של מדיניות זו:

בהחלטת הממשלה מס' 465 מיום 25.10.2020 לעניין קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל, נקבע יעד של 30% ייצור חשמל באנרגיה מתחדשת. כמו כן, הוחלט על קידום צעדים לעידוד הקמת מתקני ייצור באנרגיה מתחדשת בשטחים מבונים ובדו-שימוש בקרקע. באשר לאגרו וולטאי, מיעוט הידע הקיים הכתיב מדיניות זהירה כאשר ב-2021 בהחלטת ממשלה מס' 208 הוחלט על הקמת הצוות הבין-משרדי. הצוות הוקם על ידי משרד האוצר וגורמים נוספים, במטרה לגבש המלצות ורגולציה להקמת מתקנים אגרו וולטאיים. כמו כן, בשנת 2021 משרד האנרגיה, בשיתוף עם משרד החקלאות, פרסם קול קורא לתכנית הפיילוט, שפנה ליזמים. בחודש אוגוסט 2023 אושרה "תוכנית הפיילוט" במהלך משותף של משרד החקלאות, משרד האנרגיה ובמימון תקציב המדענית הראשית במשרד החקלאות. במסגרתה, קודמו מספר פרויקטי APV חלוציים. במקביל, קידמה המועצה הארצית את תמ"א 24/1 למתקנים אגרו וולטאים לצורך הסדרה תכנונית של המתקנים המסחריים. בחודש פברואר 2026 אושרה תמ"א 24/1 ע"י הממשלה.

שלב 1 | יעד לאומי ומסגרת עקרונית

החלטת ממשלה 465 | 25.10.2020

יעד: 30% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות
עידוד מתקנים בשטחים מבוזרים ובדו-שימוש בקרקע
אגרו-וולטאי: תחום חדש >> מדיניות זהירה

שלב 2 | יצירת ידע – תוכנית הפיילוט

תוכנית מתקני ההדגמה (2023)

יוזמה משותפת: משרד האנרגיה | משרד החקלאות
מימון: המדענית הראשית

יישום בפועל

12 חלקות פעילות בלבד
פער בין היקף האישור
לבין ביצוע ומחקר

תכנון

140 חלקות מחקר
מגוון אזורים וגידולים
תוקף סטטוטורי:
15/ד/10 (≈ 2,500 דונם)

שלב 3 | הסדרה תכנונית ארצית

תמ"א 24/1 - מתקנים אגרו וולטאיים

הסדרת ייצור חשמל פוטו וולטאי בשטחי חקלאות
שמירה על עיבוד חקלאי משמעותי ומפוקח

אבני דרך:

12.2022 - החלטה על הכנת התיקון
05.2025 - פרסום טיוטה להערות
11.2025 - דיון בהשגות הציבור והוועדות המחוזיות
2026 - אושרה בוועדה הארצית ובממשלה

מדיניות משלימה – יישום בשטח

מדיניות מקומית תרומה:

- זיהוי שטחים למיקום אופטימלי
- הובלה פרו אקטיבית
- קידום מדיניות מקומית

מ.א גליל עליון - כתיבת עקרונות
מדיניות ומיפוי פוטנציאל מועצתי
(02.2025)

מ.א חוף הכרמל - תוכנית אסטרטגית
מאושרת (10.2025)

מ.א גזר - מיפוי פוטנציאל מועצתי
(12.2025)

רגולציה חקלאית - משרד החקלאות

- קידום מחקר APV
- פיתוח הגדרת חקלאות מיטבית
- פיקוח ובקרה שוטפים
- סמכות לקביעה כי מיזם חדל להיות אגרו וולטאי

מדיניות רמ"י - קרקע חקלאית

הקצאה ייעודית (2022):

עד 500 דונם ליישוב
לא על חשבון שטחי תעסוקה

נוהל 7.3.14 (07.2023):

תקופת מיזם: 24 שנים

- ללא העברת זכויות
- העסקה מול אגודת היישוב
- חובת קיום שימוש חקלאי מקביל
- פיקוח: משרד החקלאות
- אפשרות לביטול עסקה וסנקציות במקרה הפרה

הגבלת מיזמים משותפים בין יישובים

מיזמים משותפים מותרים רק ביישובי קו עימות
בשאר הארץ - איסור בפועל על שותפויות בין יישובים

פער מהמציאות החקלאית:

חקלאות בישראל מתקיימת פעמים רבות בשותפות,
באיגודים ובשיתופי פעולה אזוריים

אם המיזם לא יעמוד בתנאי עיבוד חקלאי / תפוקה
- רמ"י רשאית לבטל את העסקה ולדרוש השבת הקרקע
אגרו וולטאי עדיין נמצא בשלב ניסויי וקיימת סבירות גבוהה לכשלונות
חקלאיים, תנודתיות בתפוקות, התאמות נדרשות לאורך זמן.
המשמעות: חקלאים נרתעים מלהיכנס למיזמים מחשש לאובדן הקרקע.

מה נדרש?

- התאמת רמת הסיכון לשלב הפיתוח
- הבחנה בין כשל ניסויי לגיטימי לבין הפרת שימוש
- גמישות במודלים של שיתופי פעולה אזוריים



בית הנשיא
رئاسة الرئيس
OFFICE OF THE PRESIDENT

פרויקטים אגרו וולטאיים טומנים בחובם יתרונות עצומים למדינת ישראל – החל מהעדפת דו שימוש, דרך חדשנות בינלאומית ועד הגעה ליעדי האנרגיה המתחדשת הלאומיים. ועם זאת, מדיניות האגרי וולטאי מחייבת מעקב מחקרי הדוק והגנה על החקלאות הישראלית שתבטיח ביטחון מזון לאזרחי/ות ישראל בעידן של משבר אקלים מחרیف”.



צילום: agRE.tech

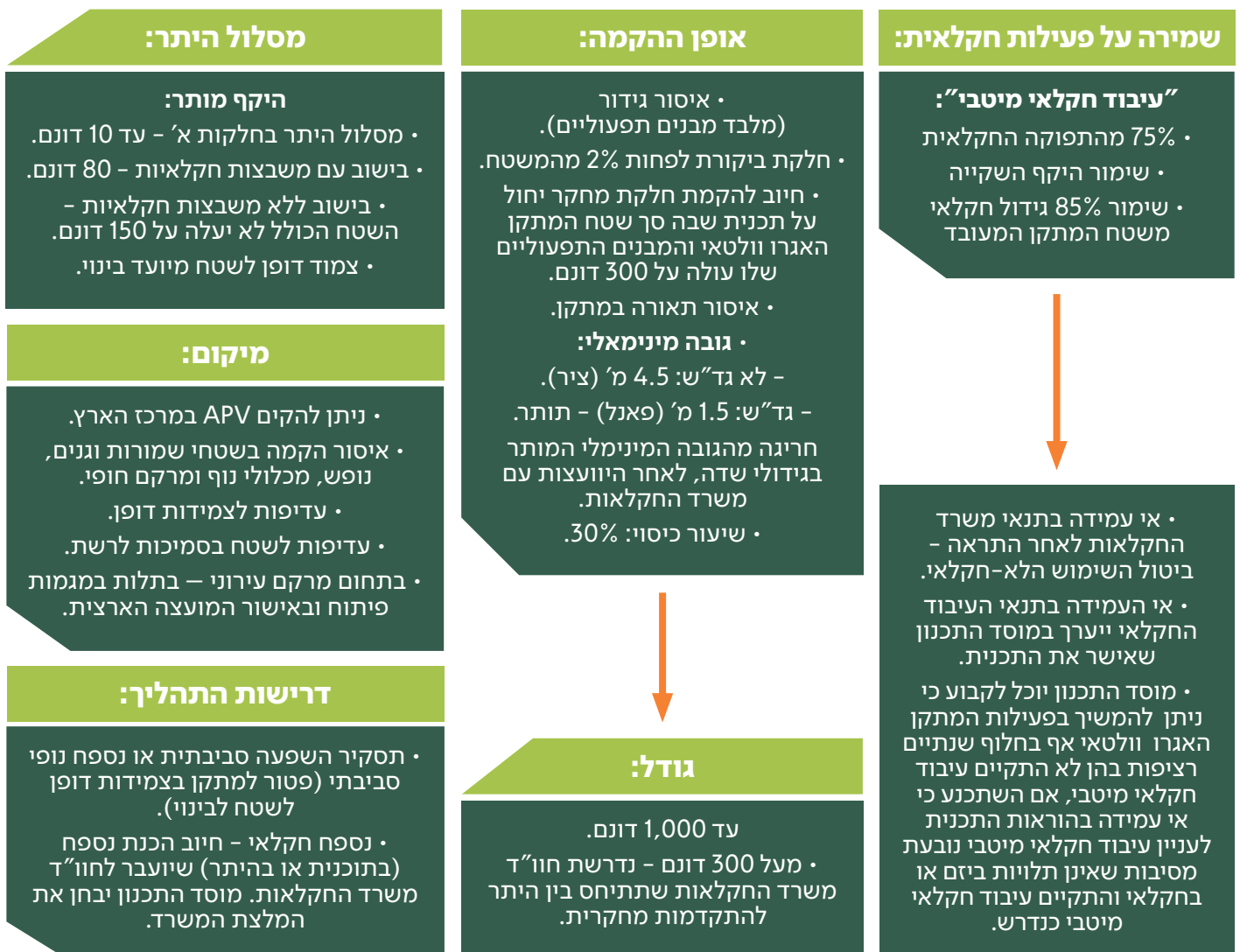


4.3 תמ"א 1/24

ב-6.12.2022 החליטה המועצה הארצית, על בסיס מסמך מדיניות תכנוני שהוכן בנושא, לקדם הכנת תיקון 24 לתמ"א 1 שיאפשר הקמת מתקנים אגרו וולטאיים מסחריים. בהחלטתה זו קבעה המועצה הארצית שהתכנית תסדיר את האפשרות להקים מתקני ייצור חשמל פוטו-וולטאיים בשטחי חקלאות, תוך שמירה על עיבוד חקלאי משמעותי ומפוקח לאורך כל חיי המתקן.

לאחר העבודה הרבה של וועדת העורכים, פורסמה במאי 2025 טיוטת התמ"א להערות. מסמך היוצר מסגרת תכנונית להקמת מתקנים אגרו וולטאיים ומהווה נדבך משמעותי בהתפתחות התחום בישראל. ב-11.11.2025 נערך דיון בדבר שמיעת הערות הוועדות המחוזיות והשגות הציבור לתיקון. ב-30.12.25 נערך דיון בולנת"ע בדבר הערות והועברו החלטות למועצה הארצית, אשר אישרה אותם בינואר 2026. הוראות התמ"א מבטאות מתח מתמיד שהתקיים בדיונים (וילווה גם את העשייה ואת הרגולציה המלווה שלה), בין החשש מפני גידול חקלאי לא מיטבי, והרצון לוודא רגולטורית עיבוד חקלאי של ממש בחלקות אגרו וולטאיות, לבין התפיסה שנדרש חופש עסקי כדי להתנסות, לטעות ולהצליח ובכך לפתח את הידע המקצועי הנדרש כדי לגדל מזון ואנרגיה באותו תא שטח.

עיקרי תמ"א 24/1:





4.4 מיפוי פוטנציאל אגרו וולטאי ברשויות מקומיות

הניסיון המצטבר בשטח מצביע על צורך מהותי בתרגום המדיניות הארצית לאגרו וולטאי לרמת היישום המקומית. צורך זה עולה הן מצד ועדות התכנון, והן מצד יזמים, אגודות והחקלאים, המבקשים הכוונה מוקדמת לאיתור מיקומים ישימים להקמת מתקנים. היעדר תשתית תכנונית מקדימה מוביל לא אחת לכך שתהליכי תכנון ממושכים נתקלים בהתנגדויות או בעיכוב רב במענה של ועדות התכנון המקומיות, תוך בזבז משאבים וחוסר ודאות לכלל הגורמים המעורבים.

כמענה לכך, במהלך שלוש השנים האחרונות הוביל צוות התכנון של מרכז השל לקיימות תהליך מיפוי מפורט של פוטנציאל אגרו וולטאי בארבע מועצות אזוריות. מיפוי זה נועד ליוצר תמונה מרחבית כוללת המאפשרת קבלת החלטות מבוססת ידע ברמה המערכתית, ולא מסתפק בהסתמכות על בחינה נקודתית של תוכניות המוגשות לוועדות התכנון. המהלך תורם להאצת הליכי התכנון, לצמצום מחלוקות ולשיפור הוודאות עבור יזמים, חקלאים והרשות המקומית, תוך הבטחת קידום מתקנים בהתאם לשיקולים תכנוניים, סביבתיים ונופיים, ושמירה על רציפות אקולוגית ונכסי הנוף הפתוח.

ממצאי המיפוי מצביעים על פוטנציאל משמעותי ליישום אגרו וולטאי ברמה המקומית: במועצות האזוריות שנבדקו זהו אלפי דונמים בעלי התאמה גבוהה ובינונית להקמת מתקנים אגרו וולטאיים. שטחים אלו ממוקמים מחוץ לאזורים מוגנים, מחוץ למסדרונות אקולוגיים, ובאופן המאפשר צמצום פגיעה בערכי טבע, נוף ותיירות. ממצאים אלו מדגישים את תרומת המיפוי ככלי תכנוני יישומי.

מתודולוגיית העבודה המלאה, לרבות הקריטריונים ששימשו בתהליך המיפוי, מפורטת במסמך ייעודי שפורסם בנובמבר 2025.

הצורך במיפוי ארצי של פוטנציאל האגרו וולטאי עלה במסגרת מפגשי העבודה של הפורום, כפי שמצויין להלן בפרק ההמלצות. הידע שנבנה במסגרת הפרויקטים למיפוי אזורי יהווה בסיס להגדרת מתודולוגיה למיפוי ארצי.



שלב ד': שקלול ויצירת מפת תעדוף

איחוד כלל המידע לכדי מפה סופית המסווגת שטחים לעדיפות גבוהה, בינונית ונמוכה



שלב ג': קביעת משקולות

החלטה על החשיבות היחסית של כל קריטריון בתהליך השקלול



שלב ב': סיווג השטחים

קביעת קריטריונים סביבתיים, נופיים, הנדסיים, חשמליים לסיווג הפוליגונים שנמצאו



שלב א': סינון ויצירת מפות בסיס

איסוף נתונים, הגדרת תחום המיפוי וסינון סטטוטורי



שקלול



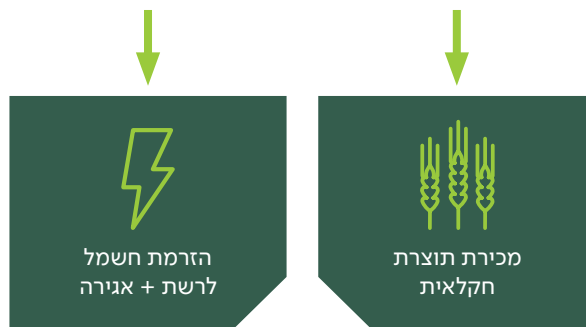
4.5 היבטים כלכליים של פרויקט אגרו וולטאי

4.5.1 מודל הכנסות כפול - דו-שימוש בקרקע

ההכנסות של פרויקטים אגרו וולטאי משלבים הכנסות מהזרמת חשמל לרשת וכן הכנסות ממכירת התוצרת החקלאית בשטח החקלאי המעובד תחת הפאנלים הסולאריים. מתקני אגרו וולטאי נכללים בקטגוריית מתקני הדו-שימוש של רשות החשמל, לפיהם באותו שטח נתון ניתן לבצע 2 פעילויות כלכליות - פעילות הפקת החשמל מפאנלים סולאריים ופעילות נוספת באותו מתחם, כדוגמת גגות סולאריים, מאגרי מים, חניות מקורות וכו'. במקרה של אגרו וולטאי - גובשה רגולציה פרטנית שנועדה להסדיר את ייחודם של פרויקטים אלה בהיבט של קיום הפעילות החקלאית.

הכנסות מפרויקט אגרו וולטאי

פרויקט אגרו וולטאי משלב הכנסות מייצור חשמל סולארי לצד המשך עיבוד חקלאי פעיל באותו שטח.



הפחתת שיעור הכיסוי משנה את הכלכלה של הפרויקט - אך שומרת על הקרקע החקלאית פעילה.



איפה נכנסת רשות החשמל?

רשות החשמל קובעת תעריף בהתאם ל:

- גודל המתקן
- שילוב אגירה
- סוג החיבור לרשת
- שמירה על חקלאות פעילה

התעריפים נקבעים בהתאם לגודל המתקן, בנוסף תקבע התאמה לשמירה על חקלאות מיטבית.



תוכנית ההקמה של פרוייקט אגרו וולטאי הנקבע ברשויות התכנון ובהתאם לתמ"א 24/1 קבעה שיעור כיסוי מירבי של 30% (ניתן להגדיל מעל 30% באישור משרד החקלאות), זאת להבדיל משיעור כיסוי של כ-60% של פרוייקט סולארי-קרקעי שאינו "דו-שימוש". הפחתת שיעור הכיסוי ביחס לפרוייקט סולארי-קרקעי משנה את התמחור של פרוייקטים אגרו וולטאיים, וההכנסה הצפויה ביחס לפרוייקטים קרקעיים פוחתת. האפשרות של שילוב אגירה בפרוייקטים אלה מגדיל את פוטנציאל הרווח מהם על אף ההקטנה בשיעור הכיסוי של הפאנלים.

הרגולציה הרלוונטית למתקני אגרו וולטאי (שאינם מתקני "חלוץ") דומה לזו של מתקנים סולאריים קרקעיים, למעט התוספת שאמורה לוודא שמירה על הפעילות החקלאית המיטבית בפרוייקטים. רכיב זה (כפי שיפורט להלן בסעיף 4.5.3) מצוי נכון לעכשיו בשימוע ציבורי ורשות החשמל טרם הגיעה להחלטה סופית בעניין.



צילום: agRE.tech



4.5.2 מסלולי תעריף למתקנים אגרו וולטאיים

להלן סקירה תמציתית (הרחבה בנספח 3) של 3 החלטות הרלוונטיות למתקנים אגרו וולטאיים (בנוסף למתקנים קרקעיים) וכן השימוע המתייחס לקיום חקלאות מיטבית בפרוייקט:

מסלול חיבור	גודל מתקן טיפוסי	מאפייני התעריף	למי זה מתאים	הערות ייחודיות לאגרו וולטאי
ייצור מבוזר - עד 630 ק"ו (רשת חלוקה)	כ-15-12 דונם	תעריף קבוע וגבוה יחסית (כ-36.5 אג' / קוט"ש)	חקלאים ויישובים עם חלקות קטנות- בינוניות	התעריף מגלם עלויות חיבור ותפעול גבוהות יחסית; עשוי להיות רווחי גם בהיקף מצומצם
מעל 630 ק"ו - רשת חלוקה	עשרות דונמים ומעלה	תעריף שוק (זהה למתקנים אחרים ברשת החלוקה)	יזמים ויישובים עם שטחים גדולים יותר	אין הבחנה בטכנולוגיית הייצור; אגרו וולטאי כפוף לאותם כללי מסחר
חיבור לרשת ההולכה	מתקנים גדולים במיוחד	תעריף שוק / עסקאות בילטרליות	פרוייקטים רחבי היקף	זהה לתעריף יצרנים אחרים ברשת ההולכה

4.5.3 אמת מידה 176ג' (עדיין בשימוע) - מנגנון שמירה על חקלאות פעילה

מצב חקלאי במתקן	השלכה תעריפית
פעילות חקלאית מיטבית מתקיימת	תעריף מלא בהתאם למסלול החיבור
אי קיום פעילות חקלאית מיטבית (ע"פ משרד החקלאות)	הפחתת תעריף של 20%
חזרה לפעילות חקלאית מלאה	ביטול ההפחתה וחזרה לתעריף מלא



05. חקלאות מיטבית

בתמ"א 24/1 נקבעו בנספח ב' 13 כללים לעיבוד חקלאי מיטבי. על בעלי המתקן האגרו וולטאי לקדם חקלאות מיטבית בשטח המתקן ומשרד החקלאות ויחידת הבקרה שתוקם לעניין מטעמו יבחנו עמידה בתנאים אלו. לשם כך יש לייצר תבחינים שיעידו על פעילות של חקלאות מיטבית.

נכון להיום, הידע הקיים על טכניקת גידול בפרוייקטי אגרו וולטאי נמצא בראשיתו, בעולם ובישראל, ועל כן פרוטוקולי גידול מיטביים הם בשלבי גיבוש ראשוניים וטרם קיימות המלצות גידוליות מגובשות. לאור מורכבות ההתייחסות להיבטי "חקלאות מיטבית" בפרוייקט, הפורום הישראלי האגרו וולטאי יחד עם משרד החקלאות עוסקים ביצירת מתווה בחינה שנתי ומתמשך של החקלאות בפרוייקט. המתווה שואף להתאפיין בפשטות רגולטורית מחד, וגמישות והבנת המורכבות החקלאית מאידך. מתווה זה נכון שיכלול תמריצים חיוביים ושלייליים לבעלי המתקנים, על מנת לכוונם לפעילות חקלאית משמעותית בו.

5.1 חקלאות מיטבית בעולם

צרפת כמקרה בוחן



מדינות נוספות בעולם מתמודדות עם הצורך לוודא שהפעילות החקלאית המבוצעת בשטחי האגרו וולטאי היא מיטבית והקרקע מתחת לפאנלים אינה נזנחת בהיבט של העיבוד החקלאי. למיטב ידיעתנו צרפת היא בין המדינות הבולטות בה הרגולציה מתקדמת כך שבאפריל 2024 נקבע צו ממשלתי מס' 318-2024¹¹ שתפקידו להבטיח שהתקנת פאנלים סולאריים בשטחים חקלאיים לא תפגע בעיבוד החקלאי המיטבי.

לפי צו ממשלתי זה קיימים מספר תבחינים והוראות לביצוע החקלאות בשטחי אגרו וולטאי, כדלקמן:

1. הייצור החקלאי בחלקה עם מתקנים אגרו-וולטאיים חייב להישאר משמעותי – עם תפוקה של **לפחות 90%** לדונם ביחס לחלקת ביקורת מקבילה ללא פאנלים.
2. יש חובה להקצות בקרבת המתקן חלקת ביקורת ששטחה לפחות 5% משטח הפרוייקט, ללא פאנלים או הצללה, תחת תנאי קרקע ואקלים דומים, **המעובד באותו אופן** כמו החלקה עם הפאנלים, כדי לשמש אמת-מידה להשוואת היבול.
3. הצו מגביל את הפחתת השטח המעובד בחלקה כך שיהיה לא יותר מ-10% מהקרקע החקלאית.
4. בנוסף יש להציב את הפאנלים בגובה ובמרווחים המאפשרים **עיבוד חקלאי רגיל** מתחתם – כולל מעבר כלי מכני ותנועת בעלי חיים. דרישות אלו מבקשות להבטיח שהפקת היבול והפעילות החקלאית בחלקה לא ייפגעו משמעותית בשל המתקן הסולארי.

¹¹ צו מס' 318-2024 מיום 8 באפריל 2024 בנושא פיתוח האגרווולטאיקה והתנאים להתקנת התקנות פוטו-וולטאיות על אדמות חקלאיות, טבעיות או יעריות [1] תמ"א 1 שינוי 24 נוסח לדיון במועצה הארצית בהעברת התכנית להערוך ולהשנות 20.5.25



06. מפת אקוסיסטם

ניכר כי תחום האגרו וולטאי בישראל מתרחב ומתפתח ואיתו גובר הצורך ביצירת תמונה בהירה של מגוון השחקנים השונים הפועלים במרחב. מפת אקוסיסטם זו נועדה להציב זרקור על התחום, להדגים את השחקנים המרכזיים ולהדגיש את תחומי הפעילות השונים לאורך שרשרת הערך.

המפה מציגה דוגמאות מייצגות ואינה מהווה מיפוי מלא של כלל האקוסיסטם ומטרתה לייצר בהירות, להציג את השחקנים השונים במרחב ולעודד חיבורים ושיתופי פעולה אשר יובילו לחיזוק מעמדה של ישראל בזירה הבינלאומית כמוקד מחקר, פיתוח וחדשנות מהותי לתחום האגרו וולטאי. בתוך כך, המפה מדגישה את הפוטנציאל הטכנולוגי והעסקי הגלום בתחום כמנוף ליצירת ערך חקלאי, ייעול משאבים, חיזוק ביטחון המזון והאנרגיה וכמנוע צמיחה משמעותי לכלכלה ולמשק הישראלי. הטמעת חדשנות וטכנולוגיה בתחום האגרו וולטאי מהווה רכיב חיוני באסטרטגיית הפורום, הפועל לקדם חדשנות, הטמעה ופיתוח תשתית ידע מקצועית בתחום, כבסיס לצמיחה ארוכת טווח של התחום.



The map highlights selected examples and does not represent the entire sector



בני רגיל, מנהל תחום אנרגיה בתנועה הקיבוצית



מדינת ישראל בעלת סט מאפיינים ייחודי שיכול לאפשר לנו להוביל את מהפכת האגרו וולטאי בעולם כפי שהובלנו מהפכות אחרות במים ובחקלאות. בדומה למהפכות הקודמות, קידום האגרו וולטאי דורש לקיחת סיכונים מגורמים רבים תוך התבססות על מידע חלקי. בשנים הקרובות, בדומה לאירופה, הדגש יהיה בגידולי השדה שבהם פוטנציאל הנזק והתועלת מצומצם יותר באופן כללי. עם התבססות המחקר החקלאי במטעים וצמצום הסיכון בהם, אני סבור שנראה את המיקוד באגרוולטאי חוזר לשם.



קרדיט: צולם במעלה גלבע



07. מיפוי אתרים

פרק זה מציג מיפוי עדכני של אתרי אגרו וולטאי בישראל, הכולל פיילוטים מחקריים, מתקנים פעילים ויוזמות בשלבי הקמה שונים. המיפוי מבוסס על איסוף נתונים מחברות פרטיות ומהמו"פים ומלווה במפת מדינת ישראל המציגה את פיזור האתרים הגיאוגרפי. הטבלה מאפשרת בחינה השוואתית של סוגי הגידולים (מטעים, גידולי שדה, כרמים), גודל המתקנים והספק פוטנציאלי מכל מתקן.

מן המיפוי עולה, כי תחום האגרו וולטאי בישראל מצוי בשלב מעבר מפיילוטים נקודתיים לפרויקטים בהיקפים הולכים וגדלים, בעיקר במתקנים מסחריים. ניכר ריכוז גבוה של אתרים באזורי הפריפריה הגיאוגרפית, לצד פריסה רחבה של גידולים ובהם מטעים (זית, גפן, רימון, מנגו, ליצ'י), גידולי שדה וירקות.

הניתוח של הנתונים מצביע, באופן צפוי, על היקף גדול יותר של אתרי מו"פ ופיילוטים, המאופיינים בהיקפים קטנים יחסית, גמישות תכנונית וניסויים אגרונומיים מגוונים, לעומת מתקנים מסחריים רחבי היקף, שבהם הדגש הוא על כדאיות כלכלית. במקביל, חלקות א' בנחלה מהוות זירה מתפתחת, אך עדיין סובלות מחוסר בהירות תכנונית ורגולטורית. לאור האתגרים המרכזיים של התחום, המיפוי מדגיש את הצורך ביצירת מסגרת מתכללת שתאפשר השוואת נתונים, למידה רוחבית והרחבת התחום תוך שמירה על חקלאות פעילה ויצרנית.

1 | סטאטוס אתר - פעיל

שם הגוף	מיקום אתר הפיילוט	סוג הפיילוט	גודל בדונם	חברה יזמית שותפה	*הספק צפוי - KWp	תחום גידול	סוג גידול
מו"פ ערבה דרומית	מו"פ חקלאי ערבה דרומית	מו"פ	5	דוראל	385	גד"ש	תירס, בצל, דלורית
מו"פ רמת הנגב	רמת הנגב	מו"פ	1	אגריליט	100	כרם	ענבים ליון
	רמת הנגב	מו"פ	1.4	אגריליט	110	כרם	גפן יין
	רמת הנגב	מו"פ	2	ארית תעשיות	OFF-GRID	גד"ש	תפוז"א, מלון, חימצה, כותנה וכד'
מו"פ דרום	כרם ירוחם A	מו"פ	1	סולארוויין	OFF-GRID	כרם	גפן יין
	ישע	הסבה מקרקעי לפיילוט	16	אנלייט	1,230	גד"ש	גד"ש
מו"פ המשולש	כפר קרע	תכנית הפיילוט (מתקני חלוץ)	1	Agrisolarcom	16	חממה	עגבניות, מלפפון, פלפל, חסה
מכון ערבה	קטורה	מו"פ	0.5	-	1	גד"ש	עגבניות, תירס, סלק, בטטה, ירוקים למינהם ועוד
	קטורה	מו"פ	0.05	-	4	גד"ש, אחר	קישוא, קולורבי, סלק, בזיליקום, מנגולד
מעלה גלבע	מעלה גלבע	4 פיילוטים רשמיים	150	דוראל	10,000	גד"ש	ענבי מאכל, ליצ'י, מנגו, גד"ש
קיבוץ רבדים	קיבוץ רבדים	הסבה מקרקעי	150	דוראל	10,000	מטע	8 זני אבוקדו
גשר	גשר	הסבה מקרקעי	45	דוראל	3,462	מטעים	אבוקדו
בר אילן	בר אילן	אחר - מחקרי	כדונם	דוראל	60	גד"ש	גד"ש, אננס
מכון שמיר	מכון שמיר	פיילוט	8	דוראל	615	גד"ש, מטע	ירקות הידרופוני/ שטח פתוח, כרם זיתים
ערדום (שת"פ עם מו"פ ערבה דרומית)	ערדום - יוטבתה	מו"פ	3	דוראל	384	גד"ש	גד"ש

* חישוב הספק צפוי על פי 1 MW ל-13 דונם

2 | סטאטוס אתר - בהקמה

שם הגוף	מיקום אתר הפיילוט	סוג הפיילוט	גודל בדונם	חברה יזמית שותפה	*הספק צפוי - KWp	תחום גידול	סוג גידול
מו"פ ערבה תיכונה וצפונית	חצבה	מו"פ	0.6	-	30	חממה	ירקות פלפל
מו"פ רמת הנגב	רמת הנגב	מסחרי	1	ארית קיימות	144	גד"ש	תפ"א, מלון
מו"פ צפון	חוות מטעים מועצה אזורית גליל עליון	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	10	החברה לפיתוח הגליל	770	מטע	אבוקדו, שיזף, מישמש
	חוות גד"ש	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	10	החברה לפיתוח הגליל	770	גד"ש	חיטה, תירס, אגוזי אדמה, אבטיח
בית העמק	בית העמק	מסחרי	124	דוראל	9,538	מטע	זני אבוקדו
הגושרים	הגושרים	הסבה מקרקעי - מסחרי	55	דוראל	4,231	כרם	ענבי מאכל
עלומים	עלומים	מסחרי	160	דוראל	12,308	מטע	זני אבוקדו
אייל	אייל	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	25	דוראל	1,923	מטע	אבוקדו ואפרסמון
בית ניר	בית ניר	מסחרי	234	דוראל	18,000	כרם	ענבי יין
כפר מסריק	כפר מסריק	מסחרי	245	דוראל	18,846	גד"ש	גד"ש
ערדום (שת"פ עם מו"פ ערבה דרומית)	ערדום - יוטבתה	מו"פ	3	דוראל	231	גד"ש	מורינה
	ערדום - יוטבתה	מו"פ	3	דוראל	231	מטעים	גד"ש ומטעים
יוטבתה	יוטבתה	מסחרי	60	דוראל	4,615	גד"ש	גד"ש
	יוטבתה	מסחרי	60	דוראל	4,615	מטעים	חרובים

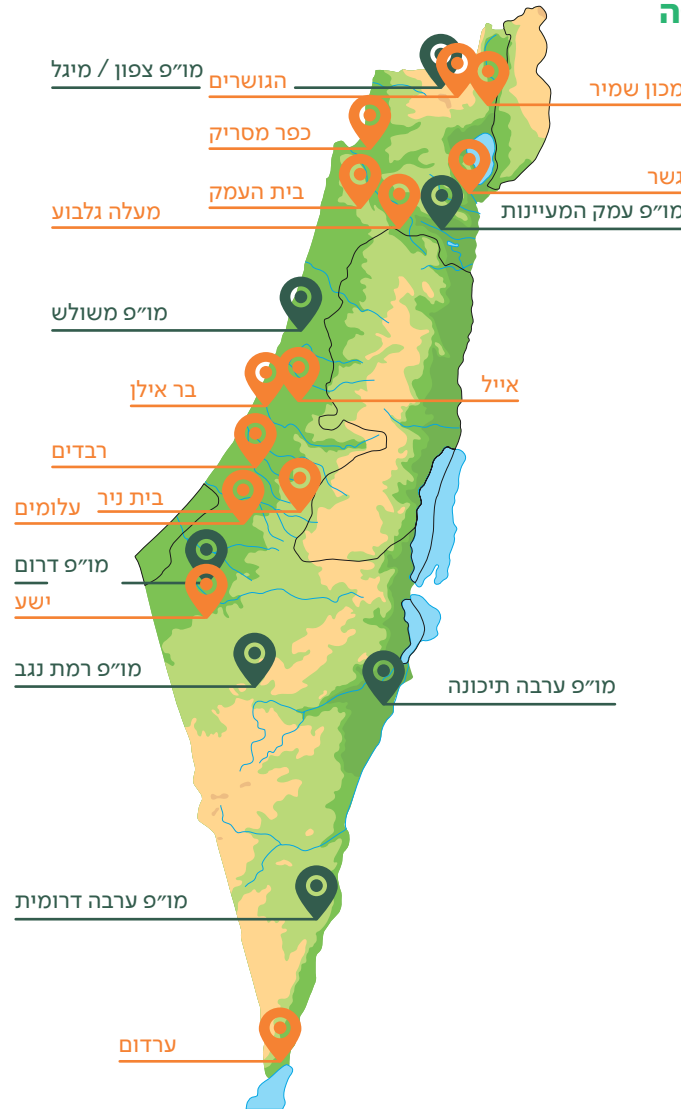
*חישוב הספק צפוי על פי 1 MW ל-13 דונם

3 | סטאטוס אתר - בתכנון

שם הגוף	מיקום אתר הפיילוט	סוג הפיילוט	גודל בדונם	חברה יזמית שותפה	*הספק צפוי - KWp	תחום גידול	סוג גידול
מו"פ רמת הנגב	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	18	שיכון ובינוי אנרגיה	600	כרם	גפן יין
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	20	שיכון ובינוי אנרגיה	800	מטע	מנגו
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	20	שיכון ובינוי אנרגיה	700	גד"ש	כרובית, קולורבי וירקות קולס אחרים
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	18	אנלייט אנרגיות מתחדשות	800	גד"ש	חיטה, חימצה, תלתן, קינואה, כותנה, אבטיח לזרעים וכו'
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	18	שיכון ובינוי אנרגיה	900	גד"ש	דגנים, שומשום, קינואה, כותנה ועוד
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	10	שיכון ובינוי אנרגיה	400	מטע	זית לשמן במטע צפוף
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	10	שיכון ובינוי אנרגיה	700	מטע	פומלית
	רמת הנגב	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	18	שיכון ובינוי אנרגיה	700	מטע	חוחובה
מו"פ דרום	מו"פ דרום, מועצה אזורית אשכול	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	15.5	אורמש השקעות בע"מ	1,100	חממה, אחר, מטע	פרח שעווה, רוסקוס, היפוטסרום
מו"פ עמק המעינות - חוות עדן	חוות עדן	תכנית הפיילוט (מתקני חלוצ)	110	דוראל	7,900	גד"ש, מטע	חיטה, תירס, תלתן, אבטיח, בצל, חמניות, זיתים

*חישוב הספק צפוי על פי 1 MW ל-13 דונם

אגרו וולטאי על המפה



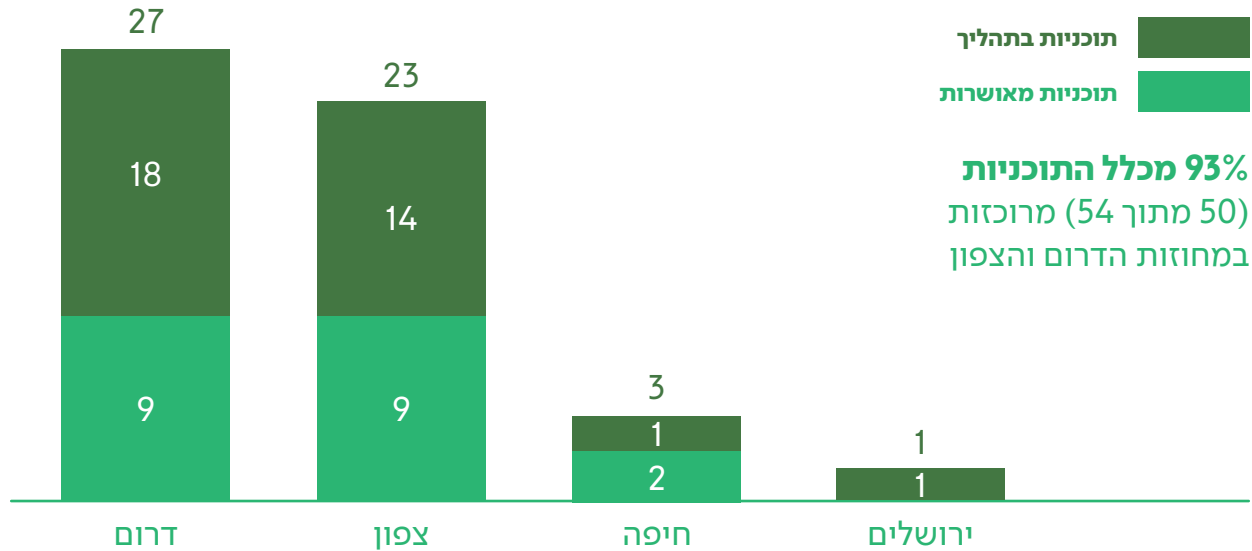
בנוסף ומעבר לנתונים שנאספו, מקודמות תוכניות נוספות בהליכי תכנון שונים, ובמקביל 7 תוכניות בהליכי ות"ל. על פי שכבת הנתונים מאתר מנהל התכנון של שכבת תוכניות מתקני אגרו וולטאי (נכון ל-12.1.26) ניתן לראות את הפילוח בין המחוזות השונים וסטטוס התוכניות (מאושרת לעומת בתהליך):

כלל תוכניות APV בשלבי תכנון שונים

מאושרות	21 תוכניות	6,980 דונם
בתהליך אחרי הפקדה	11 תוכניות	2,940 דונם
בתהליך לפני הפקדה	24 תוכניות	7,592 דונם



מספר תוכניות אגרו וולטאיות לפי מחוז וסטטוס

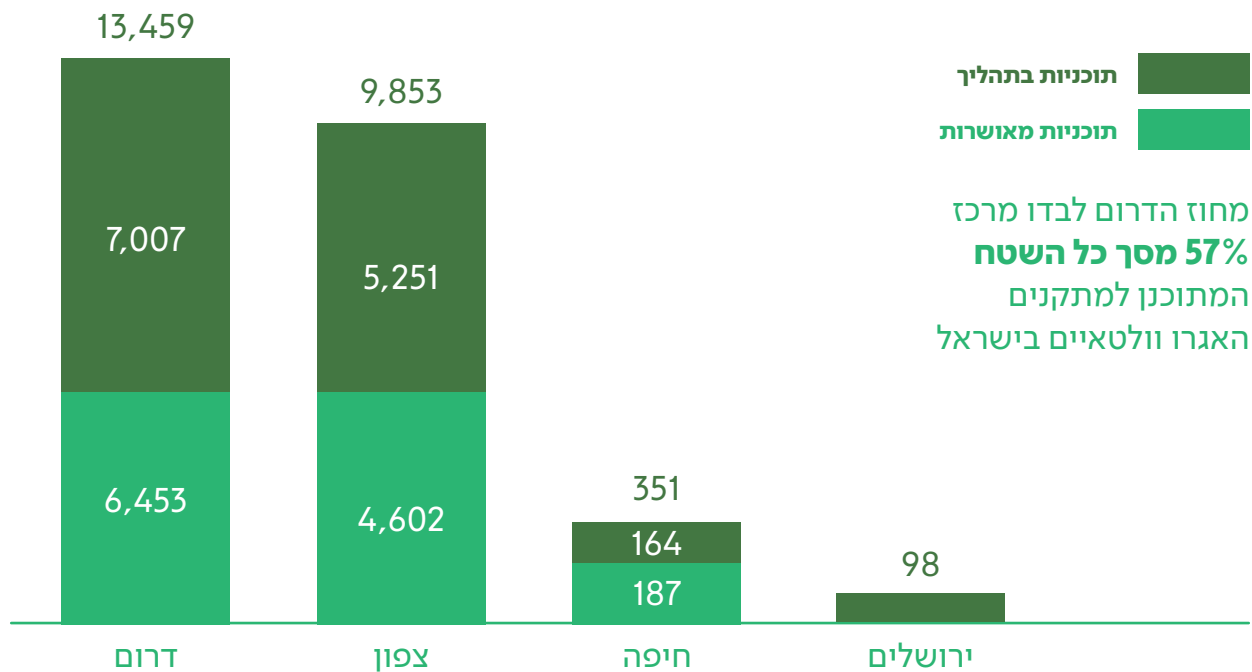


* מספר תוכניות

פילוח כלל התוכניות לפי מחוזות (מאושרות ובתהליך)

כידוע, פוטנציאל הפעילות האגרו וולטאי בישראל מרוכז במחוז דרום וצפון כפי שמתבטא בפילוח הנ"ל. בהתאם, היקף השטחים הממוצעים המתוכננים:

היקף שטחים (בדונם) מחוז וסטטוס

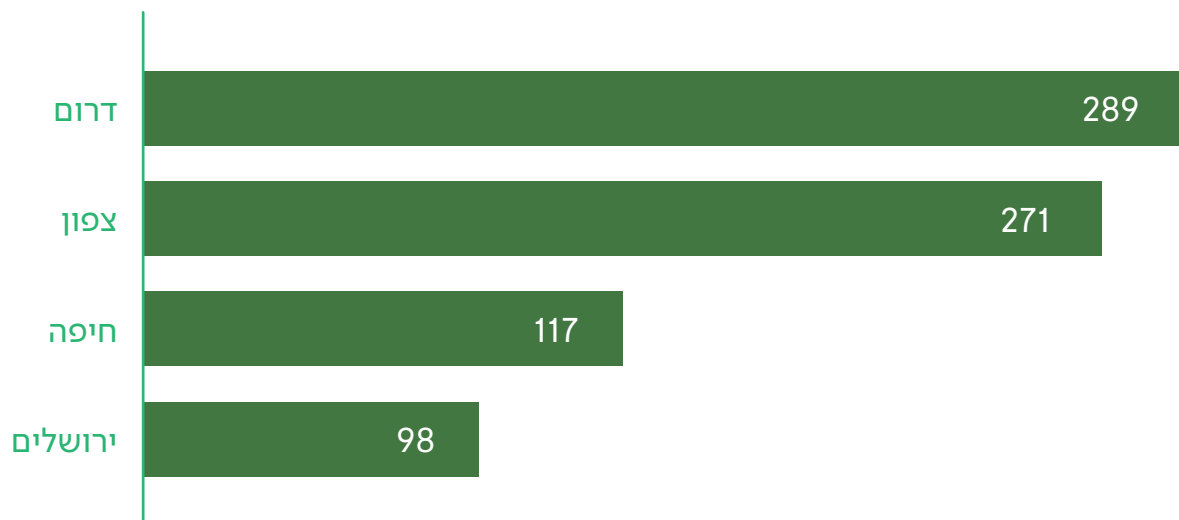


* סה"כ דונמים

היקף השטחים הממוצעים למתקני APV לפי חלוקה למחוזות

כמו כן, מהנתונים עולה כי קיים הבדל בין גודל המתקן הממוצע בין המחוזות השונים, כאשר נכון לרגע זה גודל מתקן ממוצע בדרום ובצפון גדול פי שתיים ממחוז חיפה וירושלים. בהתאם לרגולציה העכשווית, עד כה רוב התוכניות שהתקבלו היו באזורי פריפריה, עם אישורה של תמ"א 1/24, ניתן לצפות לצמיחה ביוזמות למתקנים גם באזור המרכז. מן הנתונים עולה, כצפוי, כי בנוסף למספר התכניות, גם גודל החלקות בצפון ובדרום עולה באופן מובהק על גודל החלקות באזור המרכז.

גודל ממוצע של מתקן (בדונם) לפי מחוז



* גודל ממוצע (דונם)

גודל ממוצע של מתקן APV בדונם (לפי חלוקת מחוז)

כמו כן, ניתן לראות את ההבדל בין קיבוצים ומושבים:

התפלגות התוכנית לפי סטטוס



התפלגות מספר תוכניות לפי סטטוס בין קיבוצים ומושבים

ובממוצע של גודל מתקן:

גודל ממוצע של מתקן (במ"ר)



גודל ממוצע של מתקן APV בקיבוץ לעומת מושב

ניכר כי, אולי בניגוד לדעה הרווחת, ישנה פעילות ענפה של קידום תכניות לאגרו וולטאי גם במגזר המושבי, הן מבחינת מספר התכניות המקודמות והן מבחינת גודל ממוצע של חלקה.

קידום מחקר אגרו וולטאי אמין, מבוסס נתונים ורלוונטי לשטח, מהווה פעילות ליבה של הפורום האגרו וולטאי הישראלי. מתוך הבנה כי אימוץ רחב של התחום תלוי בידע מחקרי יישומי. הפורום פועל לפיתוח מנגנונים מגוונים להטמעת מחקר: הן באמצעות קידום פתרונות לחסמי מתקני החלוצ (הפיילוטים), הן דרך שיתופי פעולה עם המו"פים, והן באמצעות שילוב מחקר שיטתי בתוך מתקנים מסחריים קיימים ומתוכננים. פעילות זו כוללת גם בחינה של יישום מתקנים בחלקות א' בנחלה, במטרה לייצר ידע רלוונטי למגוון מודלים חקלאיים. במקביל, הפורום מקדם הקמה של מרכז ידע ארצי, אשר ירכז ממצאים, נתונים ותובנות מהשטח, וישמש תשתית מקצועית לתהליכי קבלת החלטות, רגולציה ופיתוח עתידי של התחום.



אריק בן מאיר, מנהל היחידה לפיתוח אזורי במיגל, מכון למחקר מדעי יישומי בגליל



מנקודת מבטה של מיגל, תחום האגרו וולטאי הוא מהלך חקלאי-מחקרי, ולא רק פתרון תשתיתי או אנרגטי. שילוב מערכות סולאריות מעל גידולים יוצר תנאי מיקרו-אקלים חדשים, שבמציאות של שינויי אקלים טומנים בחובם פוטנציאל ממשי לשיפור פריון, איכות ויציבות כלכלית של המשק החקלאי. מימוש פוטנציאל זה מחייב מחקר חקלאי יישומי, מבוסס-נתונים וארוך טווח, המובל על ידי גוף מו"פ עצמאי, המייצר ידע מהימן שאינו תלוי באינטרס יזמי נקודתי.

מיגל מאמצת ופועלת בגישת המעבדה החיה, הרואה בחקלאי שותף מרכזי ליצירת הידע ולא רק גורם מיישם ובשיתוף עם כלל בעלי העניין – חקלאים, חוקרים, יזמים, טכנולוגיות, גופים מממנים ומקבלי החלטות זה מאפשר למידה אמיתית והטמעה רחבה. המחקר, בנקודת הזמן הנוכחית ובהתאמה להתפתחות המסחרית של התחום, אינו יכול להתקיים כיום רק בחלקות פיילוט, אלא חייב להשתלב גם בחלקות מסחריות פעילות, תוך שיתוף כלל בעלי העניין, תיאום ציפיות מלא והסכמה על שיתוף והעברת ידע יישומי ותפעולי לשטח. לצד המחקר בשדה, מיגל פועלת לקידום למידה ושיתוף ידע מהארץ ומהעולם, בין היתר באמצעות השתתפות במחקרים לאומיים ובינלאומיים וייסוד הכנס הבינלאומי SunnySide, שיצר זירת דיון רב-תחומית וחיזק את השיח והתובנות האגרו וולטאיות ברמה הארצית ומעבר לה.



קרדיט: צולם במעלה גלבוע



08. ממצאים ומסקנות

דו"ח זה מצביע על כך שתחום האגרו וולטאי בישראל נמצא בשלב מעבר קריטי, בין פיילוטים מחקריים ומדיניות זהירה, לבין אפשרות ממשית ליישום רחב, מוסדר ובר-קיימא בקנה מידה לאומי. הניסיון המצטבר מהשנים האחרונות, לצד מגמות עולמיות מואצות, מחדדים את הפוטנציאל המשמעותי של התחום, אך גם את הצורך בהמשך עבודה שיטתית, מתואמת ומבוססת ידע.

מסקנות מרכזיות

- 1. אגרו וולטאי הינו תחום בעל חשיבות אסטרטגית לאומית -** השילוב בין חקלאות וייצור אנרגיה מתחדשת נותן מענה ייחודי לאתגרי היסוד של מדינת ישראל: מחסור בקרקע, שינויי אקלים, ביטחון מזון וביטחון אנרגטי. מדובר בכלי בעל ערך רב מערכתי, ולא פתרון נישתי או טכנולוגי בלבד.
- 2. פערי ידע מהווים חסם מרכזי להתרחבות התחום -** על אף קידום רגולטורי ותכנוני, המחסור בנתונים אגרונומים ארוכי טווח, בפרוטוקולי גידול מותאמים, הדרכה מותאמת לחקלאים ומדדי הצלחה מוסכמים, ממשיכים לאתגר קבלת החלטות, מימון פרויקטים והטמעה רחבה בשטח.
- 3. הרגולציה מתקדמת אך המשימה טרם הושלמה -** תמ"א 24/1, מדיניות רמ"י והאסדרה התעריפית של רשות החשמל יצרו תשתית משמעותית, אך חוסר ודאות סביב הבשלת מנגנוני "חקלאות מיטבית" ומנגנוני הפיקוח והתמרוץ, ואי השלמת תוכנית הפיילוטים - מעכב יישום בקנה מידה מסחרי.
- 4. למועצות האזוריות תפקיד מפתח בקידום התחום -** מהלכים יזומים של מועצות אזוריות מוכיחים כי מדיניות מקומית סדורה מגדילה ודאות, מאפשרת תכנון מושכל ומקדמת פרויקטים איכותיים המותאמים למאפייני השטח והחקלאות המקומית.
- 5. שיתוף פעולה רב מגזרי הוא תנאי להצלחה -** פעילות הפורום הישראלי לאגרו וולטאי מדגימה כי קידום התחום מחייב עבודה משולבת של ממשלה, מחקר, חקלאים, יזמים ופילנתרופיה - תוך יצירת שפה מקצועית משותפת ואמון בין השחקנים.



צילום: Solargik



מבט קדימה - המלצות אופרטיביות

בהסתכלות לעתיד, ברור כי תחום האגרו וולטאי אינו מציע פתרון קסם והטמעתו מחייבת תהליך מתמשך של למידה, התאמה ובחינה אחראית תוך שילוב חדשנות. השנים הקרובות יהוו חלון הזדמנויות קריטי לעיצוב "המודל הישראלי", השומר על החקלאות והשטחים הפתוחים כערכים מרכזיים, תוך הגברת ייצור האנרגיה הירוקה באופן המחזק את המרחב הכפרי והכלכלה המקומית. המשך פעולה משולבת, מבוססת ידע ואחראית, תאפשר לממש את הפוטנציאל הגלום בתחום ולמצב את ישראל כחלוצה מחקרית בתחום. במסגרת פעילות צוותי המשימה של הפורום הישראלי לאגרו וולטאי גובשו מספר ערוצי פעולה אופרטיביים בהם תתמקד הפעילות בתקופה הקרובה. להלן המרכזיים שבהם:

הקמת מרכז ידע לאומי לאגרו וולטאי



- ריכוז נתונים, מחקרים, תובנות רגולטוריות ומודלים כלכליים בפלטפורמה נגישה.
- פיתוח כלים יישומיים למקבלי החלטות, מועצות אזוריות, חקלאים ויזמים.
- חיבור שיטתי לידע בינלאומי ולסטנדרטים מתפתחים (IEA, CAP, USDA)

קידום מחקר וחדשנות יישומית



- האצת קידום תוכנית הפיילוטים והרחבתה לשילוב מחקר גם בחלקות מסחריות פעילות.
- פיתוח מחקר חקלאי ארוך טווח, מבוסס נתונים במודלי מחקר נוספים.

הבשלת מנגנוני "חקלאות מיטבית"



- גיבוש תבחינים גמישים, מדורגים וברורים לבחינת קיום פעילות חקלאית משמעותית.
- שילוב תמריצים חיוביים לצד מנגנוני בקרה, תוך שמירה על פשטות רגולטורית והיתכנות יישומית.
- התאמת המנגנון למגוון גידולים, אזורים ותנאי אקלים.

תכנון וביצוע מיפוי פוטנציאל ארצי



- קידום מיפוי מבוסס נתונים של פוטנציאל אגרו וולטאי לפי היבטים סטטוטוריים ותכנוניים, רשת חשמל, שיקולים סביבתיים ונופיים, סוגי קרקע וגידולים.
- שימוש במיפוי ככלי תכנוני לממשלה ולרשויות המקומיות, וכבסיס לקביעת מדיניות ותכנון פיתוח רשת החשמל.

הדרכה, הפצת ידע ושת"פ



- קידום הדרכה בתהליכי הלימוד ואימוץ התובנות מהמחקר.
- קיום כנסים מקצועיים, ימי שטח וסיורים באתרים פעילים.
- העמקת שיתופי פעולה בינלאומיים ולמידה ממדינות מתקדמות בתחום.
- המשך חיזוק הפורום כזירת תיאום, למידה וגיבוש מדיניות.



09. נספחים

נספח 1 | חברי הפורום

ערן אטינגר

ד"ר תניב רופא

יונית צור - GrowingIL, המכון הישראלי לחדשנות

דנה קידר - GrowingIL, המכון הישראלי לחדשנות

אלון סגל - NZO, מרכז השל לקיימות

יובל תמר הפלר - NZO, מרכז השל לקיימות

מורין פרידמן גוטמן - NZO, מרכז השל לקיימות

נספח 2 | תודות

ברצוננו להביע את הערכתנו לכל העוסקים בדבר ולחברי קבוצת המשימה אשר תרמו לקידום פעילות הפורום. תודה נוספת לרשומים מטה על תרומתם הישירה לתהליך גיבוש וכתובת דוח זה:

רענן אמויאל - משרד החקלאות וביטחון המזון

ד"ר גאיה לורן - משרד החקלאות וביטחון המזון

חגי שניר - משרד החקלאות וביטחון המזון

אבירים גונסון - משרד החקלאות וביטחון המזון

שירלי לוי - רשות החשמל

דורון גבע - ערדום

דניאל ברון - Energy.Com

בר וייס - מומחה APV



קרדיט: צולם במעלה גלבוע



נספח 3 | הרחבות רגולציה

מדיניות רמ"י: בשנת 2022, אישרה רמ"י הקצאת מכסה ייעודית של 500 דונם למיזם אגרו וולטאי לכל יישוב. שטח זה לא יחשב כלל כחלק ממכסת שטחי התעסוקה של היישוב. כמו כן ביולי 2023 נכנסו לתוקף עקרונות בנוגע להסדרת מיזמים אגרו וולטאיים בקרקע חקלאית (במסגרת נוהל 7.3.14).

כמה מהעקרונות המרכזיים:

1. העיסקה תערך מול אגודת היישוב החקלאי והשטח לא יגרע מחוזה המשבצת של היישוב.
2. תקופת המיזם תעמוד על 24 שנים, כולל תקופת ההקמה ותקופת הפירוק.
3. לא תתאפשר העברה או החכרת משנה של הזכויות במיזם האגרו וולטאי.
4. באזורים שאינם נגב או גליל, קידום תוכנית מפורטת ו/או אישור עסקה יתאפשר רק באזורים שאינם צפויים לשמש עתודה לפיתוח ובכפוף לאישור מראש של הנהלת הרשות.
5. בישובים באזור קו עימות תתאפשר, עד לתאריך 31.12.2028, מימוש מכסת אגרו וולטאי של כל יישוב באמצעות הקמת מיזם משותף בין יישובים הסמוכים זה לזה. מיזם משותף יתאפשר עד לשטח כולל של 1,500 דונם.
6. מיזם אגרו וולטאי יתאפשר במקביל לגידולי שלחין או מטעים. הקריטריונים לקיומו של שימוש חקלאי מקביל ייקבעו על ידי משרד החקלאות.
7. הפיקוח והבקרה על קיומו של שימוש חקלאי מקביל בהתאם להחלטה זו יעשו על ידי משרד החקלאות.
8. הודיע משרד החקלאות כי המיזם חדל להיות מיזם אגרו וולטאי, רשאית רמ"י לבטל את העסקה ולדרוש את השבת הקרקע החקלאית. עד להשבת הקרקע או עד לתיקון ההפרה, בהתאם להחלטת הרשות, יחויב בעל הזכויות בתשלום דמי שימוש מלאים כולל רווח יזמי בהתאם לשומה פרטנית, ללא זכאות להנחות אזורי עדיפות לאומית. הנהלת רמ"י מוסמכת לקבוע כללים נוספים לשם אכיפת חובת העיבוד וכן על העמדת בטוחות להבטחת האמור בסעיף זה.
9. בעל הזכויות לא יהיה רשאי לשנות את ייעוד מקרקעי המיזם ו/או לנצלם לכל ייעוד אחר למעט עיבוד חקלאי.



קרדיט: צולם במעלה גלבוע



נספח 4 | רגולציה תעריפית

הרגולציה הרלוונטית למתקני אגרו וולטאי (שאינם מתקני "חלוץ") דומה לזו של כלל המתקנים הסולאריים קרקעיים, למעט התוספת שאמורה לוודא שמירה על הפעילות החקלאית המיטבית בפרוייקטים. רכיב זה (כפי שיפורט להלן בסעיף 4) מצוי נכון לעכשיו בשימוע ציבורי ורשות החשמל טרם הגיעה להחלטה סופית בעניין. להלן סקירה תמציתית של 3 ההחלטות הרלוונטיות למתקנים אגרו וולטאיים (בנוסף למתקנים קרקעיים) וכן השימוע המתייחס לקיום חקלאות מיטבית בפרוייקט:

- 1. ייצור מבוזר עד 630 ק"ו ברשת החלוקה - במסלולי הייצור המבוזר עד 630 ק"ו מדובר במתקן קטן יחסית המתורגם לשטח סדר גודל של כ-15-12 דונם. התעריף במסלול זה גבוה מתמחור מודל השוק שכן הוא מגלם את עלות התשתיות, החיבור והתפעול הגבוהים יחסית שאינן נהנות מהיתרונות לגודל של מתקנים גדולים. התעריפים המוצעים נקבעים כיום בהתאם לגודל המתקן כפי שמוגדר באסדרה לידו שימוש, (נכון ל-2025) יכולים להיות רווחיים גם עבור חלקות קטנות יחסית. מתקן של עד 630 קילוואט AC זכאי לתעריף של כ-36.5 אג' /קוט"ש.**
- 2. מעל 630 ק"ו ברשת החלוקה - מכירת חשמל ישירות למספקים ומסדירה כללי השתלבות והתחשבנות. החלטה זו קובעת שתעריף החשמל לפרוייקט יהיה זהה לתעריף שמקבלים פרוייקטים אחרים המזרימים חשמל לרשת החלוקה, מבלי להבחין בטכנולוגית ייצור החשמל.**
- 3. מתקנים המחברים לרשת ההולכה - מכירת חשמל בעסקאות בילטרליות או מול מנהל המערכת יזכו לתעריף חשמל זהה לזה שמקבלים יצרנים אחרים במערכת ההולכה.**
- 4. אמת-מידה 176 (בשלב שימוע) - הפחתת תעריף בשל אי-קיום פעילות חקלאית:**
כדי לשמר את המהות הדו-שימושית, הרשות פרסמה לשימוע (30.9.2024) נוסח לאמת-מידה 176 - **מנגנון הפחתת תעריף למתקנים אגרו-וולטאיים**. לפי מנגנון זה, אם לא מתקיימת בפועל פעילות חקלאית ("עיבוד חקלאי מיטבי במתקן אגרו-וולטאי"), על בסיס קביעת משרד החקלאות, יופחת התעריף לפרוייקט בשיעור של 20% מהתעריף הקבוע. לפי הקבוע בשימוע זה, רשות החשמל מצאה כי הפחתה של 20% מהתעריף תעודד את בעלי הפרוייקטים לפעול לשילוב בייצור הסולארי לצד קיום הפעילות החקלאית ומנגד תאפשר את המשך פעילות המתקן גם במצב של הפרה זמנית ותותיר לו תמריץ לחזור לפעילות חקלאית מלאה. עם קבלת אישור משרד החקלאות על החזרה לפעילות חקלאית מלאה, התעריף יעודכן חזרה לתעריף השוק ותבוטל ההפחתה. שימוע זה טרם הבשיל להחלטה, עד לסיום הדיונים עם משרד החקלאות על היבטי הגדרת "חקלאות מיטבית". בימים אלה משרד החקלאות, בשיתוף הפורום הישראלי הפוטו-וולטאי, שוקד על הגדרת מבחנים וייצור תמריצים לביצוע עיבוד חקלאי מיטבי.



נספח 5 | מקורות הנתונים עבור פרק 7 - מיפוי אתרים

טבלה 1

מחוז				
דרום	ירושלים	חיפה	צפון	
9	0	2	9	מספר תוכניות מאושרות
18	1	1	14	מספר תוכניות בתהליך
6,453	0	187	4,602	כמות דונמים מתוכניות מאושרות
7,007	98	164	5,251	כמות דונמים מתוכניות בתהליך
13,459	98	351	9,853	סה"כ דונמים
289	98	117	271	גודל ממוצע של מתקן

טבלה 2

מושב	קיבוץ	
31	20	מספר תוכניות
12	7	מספר תוכניות מאושרות
19	13	מספר תוכניות בתהליך
274	306	גודל ממוצע של מתקן



קרדיט: צולם במעלה גלבע



THE ISRAEL
FORUM FOR
AGRIVOLTAICS

Israel's AgriVoltaic Sector Landscape

Startups & Companies



Ecosystem Players



Agriculture & Energy Corporations



R&D Centers & Research Institutes



The map highlights selected examples and does not represent the entire sector

