

# פיתוח ייצור סולארי בדרום הארץ

מחבר: אלברטו ברנשטיין

20.5.2019

מראה על שדות PV



# אנרגיות מתחדשות ממקור סולארי בעולם

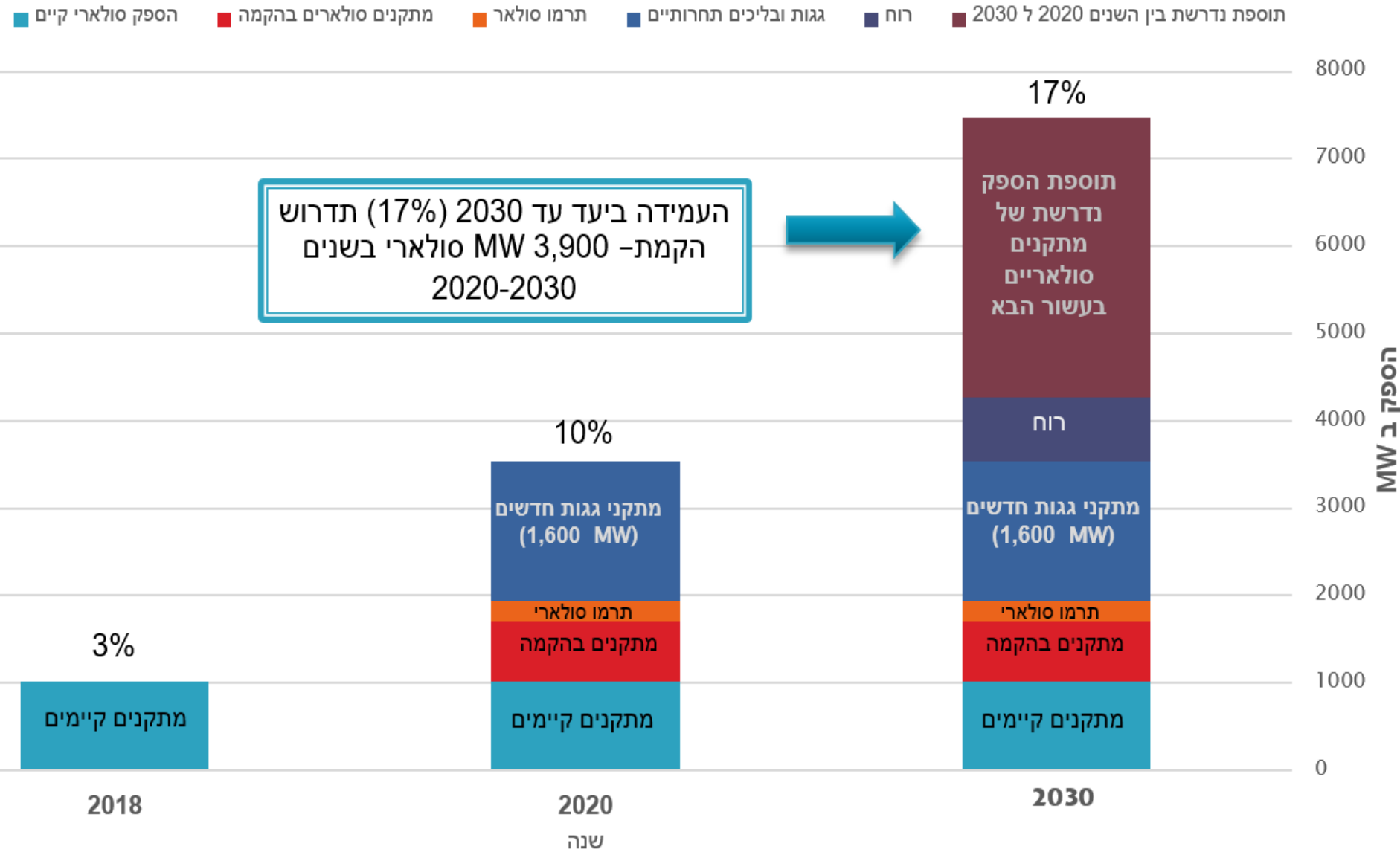
המחויבות הבינלאומית של ישראל לתרומה להפחתת פליטות גזי חממה ולהגדלת חלקן של אנרגיות מתחדשות במשק החשמל, הביאה להחלטות ממשלת ישראל על ביסוס חלק ממשק החשמל על אנרגיות מתחדשות : % 5 עד 2014, ו-7% עד 2020 (7% הינו האחוז המעודכן).

נקבעה מדיניות ממשלתית המעודדת הקמת מתקנים להפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים, ובעיקר אנרגיה מאור השמש.

במסגרת זו קיבלה ממשלת ישראל את החלטה מס' 4450 ,  
שעל בסיסה אושרה, בסוף שנת 2010, תכנית המתא"ר  
הארצית למתקנים פוטו וולטאיים - תמ"א 10/ד/10.

יישום תמ"א 10/ד/10 הביא לגידול בהיקף המיזמים  
להפקה של אנרגיה סולארית על גבי גגות מבנים ובשטחים  
פתוחים וללחצים לאישור הקמת יוזמות מכל הסוגים.

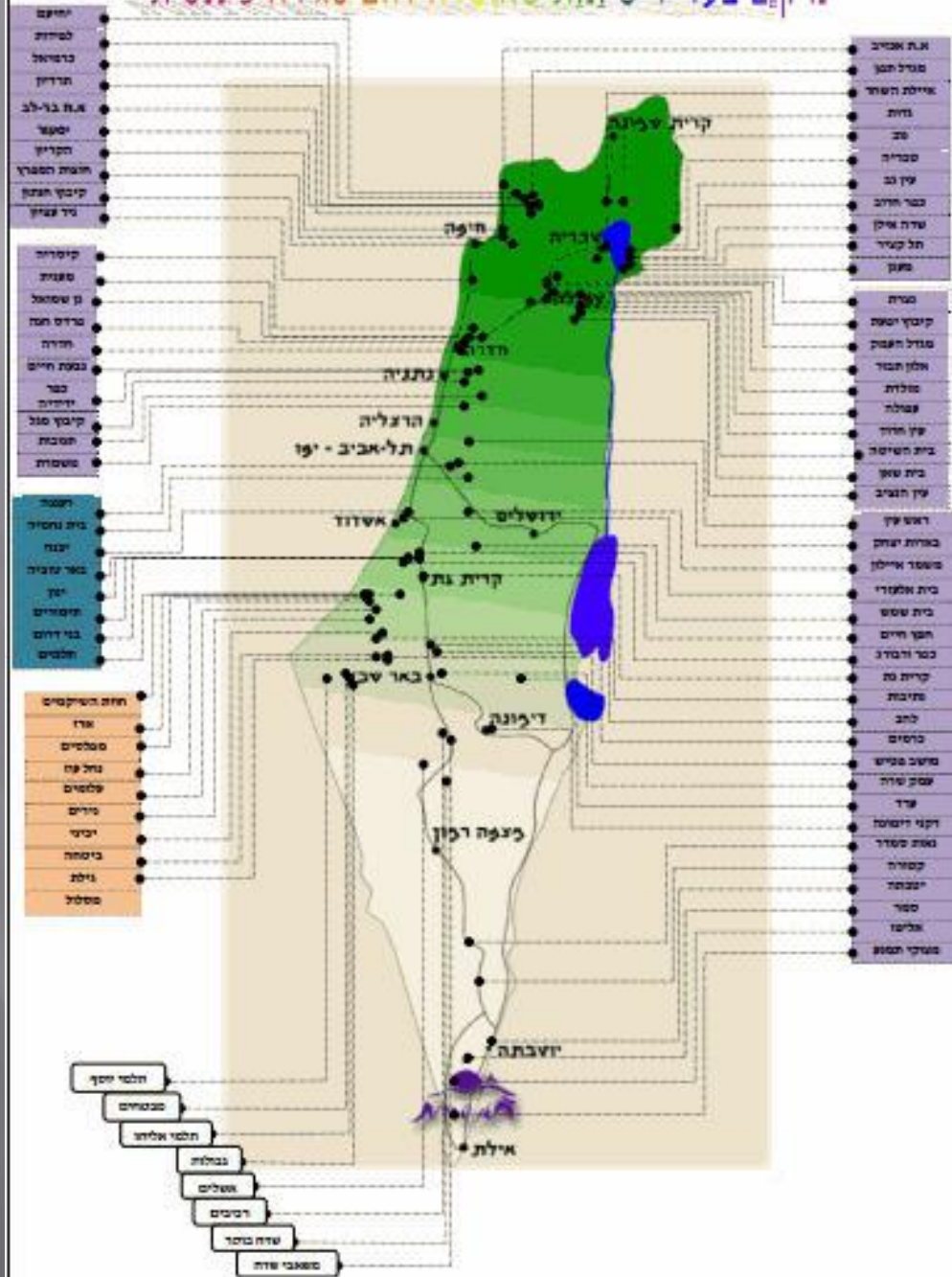
# התפתחות נדרשת של מתקני אנרגיה מתחדשת לשם עמידה ביעדי הממשלה



# פיתוח משק ייצור חשמל באמצעות הטכנולוגיית PV בישראל

מדינת ישראל היא יעד אטרקטיבי למיזמים פוטו-  
וולטאיים, בעיקר בשטח הפתוח, בגלל מאפיינים של  
**קרבה לתשתיות הולכה, רמת קרינה גבוהה,**  
**טופוגרפיה מתונה ורצון התושבים לגיוון המשאבים**  
**הכלכליים.** לכך נוספה תשומת הלב המיוחדת של  
תכניות הקמת מתקני PV לנושאי **הסביבה.**  
האפשרויות הקיימות להקמת המתקנים הסולאריים  
מגוונות מבחינת גודל ומיקום המתקנים, בין היתר.

# מיקום בעלי רישיונות שאושרה להם סגירה פיננסית



המפה לא עדכנית

# שיקולים

השיקול הראשון שכדאי לקחת בחשבון בבחירת המערכת הוא **המיקום הגיאוגרפי ותנאים הטבעיים הקיימים בו**. על פי רוב, **במקום שטוף שמש- כמו דרום הארץ ומרכזה** - יהיה יתרון למערכת פוטו-וולטאית ובאזורים של רוחות חזקות שימוש בטורבינות רוח יוכיח את עצמו כיעיל יותר, למשל ברמת הגולן.



**חשוב לזכור כאן שכל מקרה הוא לגופו וישנם פרמטרים נוספים אותם צריך לקחת בחשבון כגון שטח פיזי להתקנת המערכת, פגיעה בסביבה וכדומה.**

# איפה יוקמו מתקנים סולאריים ?

## **המדינה מנסה לעשות סדר !**

שמש יש לנו בשפע, אבל שטחים עליהם ניתן להקים תחנות כוח סולאריות יש הרבה פחות. המדינה רוצה להפיק חשמל נקי, אך מנגד גם לשמור על הטבע והשדות החקלאיים.

העיקרון הראשון שאומץ על ידי המועצה הארצית לתכנון ובנייה היה העדפת התקנה של פאנלים סולאריים (פוטו-וולטאים) על גגות מבנים, למעט חממות. הדבר נועד לנצל שטחים קיימים להפקת אנרגיה סולארית, ולהמעיט, ככל הניתן, בצורך בשטחי קרקע יקרים.

על פי אותו העיקרון, הוחלט לתת עדיפות להקמת מתקנים המאפשרים שימושים נוספים בקרקע, מעבר להפקת חשמל סולארי. הכוונה היא להקמת מתקנים סולאריים מעל מאגרי מים למשל, או מעל שטחי חניה.

כמו כן נקבע, שתינתן עדיפות להקמת מתקנים  
סולאריים במתחם של מפעלי תעשייה, בתי  
מלאכה, מתקנים הנדסיים ומחסנים, כל עוד  
השטח המיועד לפאנלים הסולאריים לא יעלה על  
10 אחוזים משטח המתחם. הסייג הזה נועד כדי  
להגן על הצרכים הנוכחיים והעתידיים של אותן  
מתחמי תעשייה. **המועצה הארצית הסכימה גם  
להעניק עדיפות לקידום פרויקטים סולאריים  
שכאלה במחוז דרום, כדי לעודד יזמים להשקיע  
בפריפריה.**

אחת המחלוקות המרכזיות היתה בנוגע לניצול שטחים פתוחים וקרקעות חקלאיות כדי להקים עליהם תחנות כוח וחוות סולאריות. יצרני החשמל טענו כי בדרך זו ניתן להפיק מהקרקעות גם חשמל נקי וגם רווחים נאים - לבטח גבוהים יותר מהרווח של גידולים חקלאיים. מנגד, במשרד החקלאות ביקשו להגן בתוקף על הקרקעות החקלאיות. אנשי מנהל התיכנון והמשרד להגנת הסביבה מצידם טענו שיש לעשות שימוש זהיר בקרקע, ולא לפגוע באזורים בעלי רגישות נופית וסביבתית.

המועצה הארצית החליטה כי תותר הקמת  
מתקנים סולאריים על שטחי חקלאות ושטחים  
פתוחים בהיקף של עד 250 דונם, ובעדיפות  
למתקן צמוד דופן (מתקן שצמוד לשטח בו  
קיימת תשתית אחרת כלשהי).

הוחלט בזמנו שניתן יהיה להקים חוות סולאריות  
בטכנולוגיה פוטו-וולטאית על שטחים חקלאיים  
בתנאי ששטחן יהיה עד 10 אחוזים משטח המשבצת  
החקלאית, ולכל היותר עד 300 דונם (למעט הקלות  
בחבל אילות).



**הוחלט גם להימנע מהקמת מתקנים סולאריים  
בשטחים המיועדים לשמורות טבע, גנים לאומיים  
ויערות, או בשטחים בהם קיימים מכלולים נופיים.**

במה מתבטא אנרגיה סולארית בישראל ?

היא

ההתקנה,

הפיתוח

והשימוש באנרגיה סולארית !!!

נכון לתחילת שנת 2018 מדובר בכ-2% ממשק האנרגיה בישראל.

# פיתוח

בישראל קיים פיתוח ומחקר רב של אנרגיה  
סולארית מזה עשרות שנים.

היישום של אנרגיה סולארית מוגבל אם כי בשנים  
האחרונות יש עליה ניכרת בהפקת אנרגיה  
מפנאליים סולאריים וממערכות תרמו-סולאריות  
כך שמערכות אלה הם חלק חשוב באנרגיה  
מתחדשת בישראל.

**בשנים האחרונות יש עליה משמעותית בהתקנת מערכות PV קטנות ובינוניות, בעיקר במגזר החקלאי, וכן הקמת מספר תחנות כוח סולאריות בנגב.**

**ברשות החשמל מעריכים כי כושר הייצור של האנרגיה המתחדשת בסוף 2019 יהיה 2,670 מגה-וואט, דבר שיאפשר לייצר 7.48% מהחשמל הנצרך הצפוי בשנה זו.**

**נתון נוסף: הותקנו פאנלים סולאריים במעל  
12000 גגות בישראל. עד סוף 2020 צפוי המספר  
להכפיל עצמו.**

# פאנלים פוטו-וולטאיים

פאנלים סולאריים הם בשנים האחרונות הגורם המוביל בייצור חשמל סולארי בישראל, כמו גם ההיבט המרכזי באנרגיה בת קיימא.

ישנם מאות יצרנים קטנים, חלקם הגדול התקנות על גגות של רפתות, לולים, מבנים תעשייתיים ועוד מתקנים במגזר החקלאי.

הענף נמצא בפריחה בזכות סיוע מצד המדינה  
בדמות קניית החשמל מהיצרנים על ידי חברת  
החשמל וכן בגלל שיפורים טכנולוגיים שמוזילים  
את עלויות המערכות.

# מה קורה בדרום הארץ ?

מכיוון שבאזור זה ישנם הרבה שטחים פתוחים, העדיפות של המשקיעים היא לבנות מתקנים גדולים על קרקעות ופחות על גגות מבנים.

העדיפות לבנות מערכות על גגות קיימת במרכז ובצפון הארץ.



# מתקנים גדולים על הקרקע

**אתרים מחוברים לרשת מתח עליון:**

קטורה סאן

תחנות הכוח PV באשלים + תחנה תרמו-סולארי

תחנת הכוח במשאבי שדה

תחנות סולאריות בשדה בוקר

תחנת סולארית רמת חובב

תחנת סולארית זמורות

תחנת סולארית חלוציות

מתקני ייצור PV קרקעיים המחוברים  
לרשתות מתח גבוה בדרום קיימים על  
שטחים שבכל קיבוץ, מושב או על שטחים  
משותפים.עליי להזכיר שהספק מתקנים אלו  
בין 630 kVA לבין 10 MW.

# דוגמאות של מתקנים מחוברים לרשתות מתח גבוה באזור הדרום:

צאלים

אשל הנשיא

תאשור

מצפה רמון (שני אתרים) , בסיס רמון

ברור חיל

אילות

חצרים

ניר יצחק

חצבה

**בימינו קיימים מו"מ על שימוש בעוד קרקעות  
בדרום בין קיבוצים ומושבים שונים לבין משקיעים  
הפועלים בתחום PV.**

**אך לא רק על התקנת מתקני PV על הקרקע  
מדברים, אלא גם על שימוש בגגות מבני משק,  
כמו רפתות, אך גם על מבנים מסחריים,  
אדמיניסטרטיביים, תעשייתיים, כמו מפעלים  
השייכים לקיבוצים.**

לעומת מרכז הארץ או מרכז, בדרום  
המדינה אחוז נמוך בשימוש מתקנים PV  
על גגות בתים צמודי קרקע פרטיים.

רוב מתקני PV קיימים על גגות מבנים  
תעשייתיים, מסחריים, חקלאיים.

# הספק מתקני PV הנדרש לפי שנה בהנחה של קצב גידול הביקוש 2.7% :

הספק סולארי נדרש לעמידה ביעד (מצטבר) (MW)	שנה
3600	2020
4450	2025
7000 - 7500	2030

▶ לשם עמידה ביעדי 2030 הממשלה יש להקים מתקני PV  
בהיקף 3,900 MW בין השנים 2020-2030 - סה"כ  
46,800 דונם:

◦ כ- 10,000 דונם צפויה לספק תמ"א 41

◦ כ- 37,000 דונם נחוצים בתוכניות ארציות ומקומיות, מתוכם רק  
חלק אושרו עד כה.

▶ עמידה ביעד מחייבת הקצאת קרקעות נוסף לגגות

▶ תוכנית פיתוח הרשת תומכת בהקצאת הקרקעות

# בעיות, עניינים, מדיניות לאורך הזמן

## רשימה חלקית

- עדיפות המדינה לעודד שימוש בגגות על חשבון קרקעות.
- לאורך שנים שעברו במשרד המשפטים ובמשרד החקלאות לא נותנים לקיבוצים לשנות ייעוד של קרקע חקלאית לצורכי אנרגיה מתחדשת.
- מחיר גבוה של ציוד מתקן PV.
- סגירת פיננסית של פרויקטים שונים (תהליך שלקח זמן עד שהבנקים הבינו מאיזה כיוון באה הרוח ומצאו פתרונות פיננסיים לממן את הפרויקטים).
- רגולציה
- פיתוח דינמי של תחום ה-PV שמצא לא מוכנים מספר שחקנים בשוק עד שהמצב התייצב.



# מתקני גגות - אתגרים

## ▶ מלאי מוגבל -

לגגות תפקיד משמעותי בהגעה ליעד 2020 (10%),  
אולם המלאי המוגבל שלהם לא מבטיח עמידה ביעדי 2030 (17%)

## ▶ עלות גבוהה -

48 אג' לקוט"ש לגגות קטנים  
19.9 אג' למתקנים קרקעיים במכרז  
צפי למחיר נמוך יותר במכרז מתח עליון

# הודעה טרייה !

260 מגהוואט במחיר של 18.18 אג' לקוט"ש בלבד במכרז מוצלח נוסף של רשות החשמל למתקנים קרקעיים בטכנולוגיה הפוטו-וולטאית!

03/04/2019

## הודעה לעיתונות

**260 מגהוואט במחיר של 18.18 אג' לקוט"ש בלבד במכרז מוצלח נוסף של רשות החשמל למתקנים קרקעיים בטכנולוגיה הפוטו-וולטאית!**

מליאת רשות החשמל אישרה אמש את זוכי ההליך התחרותי השלישי למתקנים פוטו וולטאים קרקעיים המחוברים במתח גבוה ונמוך. המחיר שנקבע בהליך זה הוא 18.18 אג' עבור כל קוט"ש המוזרם מהמתקן אל הרשת, והוא מבטא את המשך ירידת המחירים בתחום הפוטו-וולטאי בעולם ובישראל בפרט. ההספק הזונה הוא 260.5 MW והוא צפוי להתממש עד לסוף שנת 2020 ובכך לתרום לעמידה ביעדי המדינה ל-10% שילוב אנרגיות מתחדשות בשנה זו.

בהליך הראשון שקיימה הרשות זכו 235 מגהוואט במחיר של 19.9 אג' לקוט"ש ובהליך השני זכו 105 מגהוואט במחיר של 19.78 אג' לקוט"ש.

# הודעת משרד האנרגיה פברואר 2019

**שר האנרגיה אישר תוכנית הפיתוח של רשת  
ההולכה עד 2022 בהסכמת שר האוצר.**

**הפיתוח כולל הגדלת ההשקעות בבניית רשתות  
400 kV ו-161 kV : 1.4 מיליארד ₪ לשנה.**

**התוכנית מתייחס לפיתוח ועיבוי של 5 אשכולות  
ברשת מתח על ופרויקטים מערכתיים ברשת  
מתח עליון.**

במסגרת תוכנית הפיתוח, תידרש חח"י לחשמל  
כ- 215 ק"מ קו 400 kV וכ-275 ק"מ קו 161 kV.

התוכנית כוללת, בין היתר, קידום וחישמול של  
פרויקט אשכול נגב המהווה פוטנציאל קליטה  
נרחב לאנרגיה מתחדשת בדרום הארץ.

# סיכום

אם עדיין קיים מאבק להשיג קרקעות והפוטנציאל לשימוש בקרקעות להתקנות מתקנים חדשים הוא גדול, לא אותו דבר אפשר לומר על התקנת מתקני PV על גגות מבנים! הפוטנציאל לא ניצל!

להלן עובדות:

## באר שבע

הספק מותקן (פנלים): 8492.76 kW

הספק מהפכים: 7733 kW

מספר מתקנים: 130

## דימונה

הספק מותקן (פנלים): 4958.79 kW

הספק מהפכים: 4328 kW

## ערד

הספק מותקן (פנלים): 3588.43 kW

הספק מהפכים: 3470 kW

הנתונים נכונים ליום  
14.5.2019

עוד לא הגענו ליעד המתוכנן

נכון שהיינו יותר מידי אופטימיים בתחזיות שלנו  
(כמדינה)

יש לנו מקום לשיפור התכנון הפיזי, הרגולציה, הביצוע,  
מדיניות, היחס למשקיע

עדיין לא מצליחים לנצל בצורה אופטימלית את המקור  
האין-סופי של אנרגיה שהוא השמש

הדרום הוא המקום האידיאלי לפיתוח הטכנולוגיה  
הפוטו-וולטאית; כאן התחיל את המחקר, כאן ממשיכים  
עם הפיתוח, כאן ננצל בעוצמה את הטבע !!!

# פעילות כלל ממשלתית להסרת חסמים

- ❖ **הקמת וועדה להסרת חסמים ברשות מנכ"ל  
משרד האנרגיה**
- ❖ **מתן הסכמה להשתתפות פעילה של רשות  
החשמל, משרד האוצר, משרד המשפטים**
- ❖ **שינוי בתקנות חוק הקרינה הבלתי מייננת**



**THE END**

**תודה על תשומת לבכם !**