

התייחסות החברה להגנת הטבע בנושא יעדי ייצור חשמל באנרגיה מתחדשת לשנת 2030

סימוכין: קול קורא להתייחסות הציבור בנושא יעדי ייצור חשמל באנרגיה מתחדשת לשנת 2030

18 פברואר 2020
כ"ג שבט תש"פ

רקע

בשנים האחרונות אנו עדים להתגברות ההשלכות של שינויי אקלים בישראל, שמתחממת בקצב מואץ במיוחד וחווה ריבוי של אירועי קיצון אקלימיים, שגובים מחיר סביבתי וכלכלי יקר, בנוסף למחיר הגבוה בחיי אדם. בד בבד, מדינות העולם והאו"ם מציבים יעדים שאפתניים יותר ויותר להפחתת פליטות גזי חממה. לראיה, 28 מדינות האיחוד האירופאי (למעט פולין) התחייבו למעבר לאפס פליטות פחמן עד 2050¹. מתבקש, כי גם ישראל, כחלק מהעולם המפותח, תגדיל את יעדי האנרגיה המתחדשת בתחומה. על כן, אנו מברכים את כוונת משרד האנרגיה ורשות החשמל להגדיל את יעדיה של ישראל.

לצד זאת, אל עלינו להתעלם מהעלויות הסביבתיות שעלולות להיות נלוות לפיתוח בהיקף נרחב של אנרגיה מתחדשת (ע"פ הטכנולוגיות הקיימות כיום), ולכן חשוב להקפיד שפיתוח מעין זה יעשה תוך תשומת לב לתנאים המקומיים של ישראל. ישראל הינה אחת המדינות הצפופות במערב, ובתוך עשור תהיה הצפופה ביותר, ובשל גידול אוכלוסין מהיר ופיתוח כלכלי, היא מאופיינת בלחצי פיתוח גדולים על משאב הקרקע. כפועל יוצא הפגיעה בשטחים הפתוחים, טבעיים וחקלאיים, ורציפותם, הולכת וגוברת.

זאת דווקא בעוד חשיבותם של השטחים הפתוחים בישראל הינה בעלת חשיבות עולמית, בהיותה של ישראל "נקודה חמה" (hotspot) בקנה מידה עולמי של מגוון ביולוגי, בהיותה נמנית על 1.4% משטחי היבשות החשובות למגוון הביולוגי העולמי, לצד אזורים אקזוטיים כמו האמזונס, ניו זילנד, הקווקז². שמירת הטבע בישראל היא חשובה לא רק בפני עצמה, אלא גם כפתרון הטבעי היעיל ביותר להתמודדות עם שינויי האקלים. הרס הטבע מוביל להתחממות מוגברת, והחמרה של אירועי הקיצון. לאור זאת, בבואנו להגדיל את יעדי האנרגיה המתחדשת, יש להתייחס בכובד ראש למחיר הסביבתי הפוטנציאלי של פגיעה בטבע, שכן פתרון של בעיה במקום אחד ע"י ייצור והחמרה במקום אחר לא תוביל אותנו לפתרונות הרצויים. לכן, אנרגיה מתחדשת בישראל צריכה להבחן תוך התייחסות לאלמנט תפיסת הקרקע של מתקנים פוטו-וולטאים, כמו גם לסיכון שמעמידות טורבינות רוח לבעלי כנף.

בנוסף, הגדלת יעדי אנרגיה מתחדשת, תוך התבססות על מתקנים גדולים ומרוחקים, תדרוש פריסה של קווי מתח חדשים אשר ללא התוויה מתאימה ומיגון מתאים (להתחשמלות ולהתנגשות) יביאו לקטל נוסף של בעלי כנף³. אם כן, היעדים צריכים להיקבע בהינתן מחסור חריף במשאב הקרקע, והקשיים העומדים בפני התקנת טורבינות רוח (אקולוגיים, אך לצד זאת פוטנציאל רוח מצומצם וקשיים אל מול צרכי הביטחון). מימוש היעדים צריך להתבסס בראש ובראשונה על אנרגיה פוטו-וולטאית שתותקן על גגות, קירות ושטחים מתאימים נוספים במרחב הבנוי (חניונים, פארקים ומדרכות וכדומה), ובשטחים מופרים (מטמנות, שטחים כלואים במחלפים ותשתיות שונות), וכן בדרך של דו-שימוש ובכלל זה במאגרים שיימצאו כמתאימים (אקולוגית ותפקודית), ולבסוף, ככל והפיילוטים יימצאו זאת כמתאים, בדו-שימוש בחקלאות.

¹ <https://www.consilium.europa.eu/media/41768/12-euco-final-conclusions-en.pdf>

² Biodiversity hotspots for conservation priorities, Myers, R. Mittermeier, C. Mittermeier, A. B. da Fonseca & Kent, Nature, VOL 403, 24.2.2000, 853.

³ לדוח צמצום התנגשות מקווי מתח <https://tevabiz.org.il/wp-content/uploads/2019/11/%D7%9C%D7%90%D7%AA%D7%A8-%D7%A6%D7%9E%D7%A6%D7%95%D7%9D-%D7%94%D7%AA%D7%A0%D7%92%D7%A9%D7%95%D7%AA-%D7%A2%D7%95%D7%A4%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%A7%D7%95%D7%95%D7%99-%D7%97%D7%A9%D7%9E%D7%9C.pdf>



בסיס הנתונים

במהלך שנת 2019 החברה להגנת הטבע הוציאה מספר דוחות המתייחסים במישרין ליעול השימוש במשאב הקרקע, שמירת טבע ואנרגיה מתחדשת. הדו"ח הראשון הינו סקר מקיף של הפוטנציאל לייצור אנרגיה פוטו-וולטאית מגגות בישראל. סקר זה הוכן והוגש לרשות החשמל, לבקשתה, וכלל חישוב של מצאי גגות על בסיס נתוני ושכבות ממ"ג. נתונים אלה הותרו לפרסום לציבור. בעבודה זו היו חלקים שהוכנו עבור רשות החשמל ולא הותרו לפרסום על ידה (בהתייחסות זו, באופן מתבקש, אנו לא נתבסס על נתונים אלה). הדו"ח השני הינו סקירה של כל מקווי המים בישראל ורגישותם האקולוגית. טרם ביצעו דו"חות אלה, בשנת 2017, פרסמה החברה להגנת הטבע את הדו"ח "חשמל במסלול הירוק" אשר סקר את המחקרים והעבודות השונים שנעשו להערכת פוטנציאל הגגות לאנרגיה סולארית בישראל. עיקר התייחסותנו, אם כן, תתבסס על מסד נתונים זה ובה נצביע על הפוטנציאל לאנרגיה סולארית בסקטורים אלה. לצד עבודות אלה, נעשו עבודות נוספות בשנים האחרונות, ובהם עבודת המשרד להגנת הסביבה שפורסמו אך לפני מספר שבועות.

על בסיס מחקרים, דו"חות ועבודות אלה, מובא כאן הפוטנציאל הפוטו-וולטאי הגלום, להערכתנו, בגגות בישראל, חזיתות, שטחים נוספים במרחב הבנוי, בשטחים מופרים ובדו-שימוש.

פוטנציאל לאנרגיה סולארית, לפי סקטורים

על פי הדו"ח שהוכן עבור רשות החשמל יש בישראל כ-266,000 אלף דונמים של גגות מבנים. נתוני אלה אינם שונים בהרבה מעבודת רן ורדימון משנת 2010, שהוכנה עבור מכון דש"א (בזמנו היה חלק מחברה להגנת הטבע) אשר קבעה כי בישראל יש כ-251,000 דונמים של גגות.

- גגות מבנים צמודי קרקע:** לפי ניתוח נתוני הגגות בדו"ח שהוכן עבור רשות החשמל, סך מצאי הגגות בבנייני מגורים צמודי קרקע עם גודל גג הגדול מ-50 מטרים הוא בהיקף כולל של כ-100,000 דונמים, מתוך כ-183,000 דונמים של גגות של מבני מגורים. רובם בטווח הגדלים של 100 עד 300 מ"ר לגג בודד. גודל גג ממוצע: 166 מ"ר (כולל הגגות עד 50 מ"ר). צריך לציין כי הערכת שטח הגגות של המבנים בני 1-2 קומות התבסס על הנחה שמרנית לפיה מדובר על מבנים של עד 7 מטרים. למותר לציין כי יש מבני בני 2 קומות בני 7 מטרים ויותר, ולכן ניתן להעריך כי מצאי הגגות צמודי הקרקע בפועל הינו גבוה יותר. על כל פנים, כאן אנו מתבססים על מצאי הגגות לפי נתוני הדו"ח שהוכן עבור רשות החשמל. לפי הערכת מימוש של 50% משטח הגגות (תחת ההנחה כי לא כל הגגות מתאימים פיזית, יש על הגגות מערכות, חוסר היתכנות הנדסית והצללות), הפוטנציאל הזמין הינו 50,000 דונם. מבדיקה שלנו עם מר ערן קופל (יבואן QCELL פאנלים סולאריים), על פי הערכתנו ניתן להקים על הגגות מערכות סולאריות ביחס המרה ברוטו (ביחס לשטח הגג הפנוי) של 1 KW על כל 7 מ"ר של גג פנוי⁴. על כן, הפוטנציאל של סקטור גגות צמודי הקרקע הינו כ-7,100 מגה וואט.

- גגות מבנים 3-5 קומות:** לפי ניתוח נתוני הגגות בדו"ח שהוכן עבור רשות החשמל, נמצא כי סך מצאי הגגות בבנייני מגורים בני 3-5 קומות עם גודל גג הגדול מ-50 מטרים הוא בהיקף כולל של כ-53,000 דונמים. רובם המוחלט בטווח הגדלים של 100 עד 400 מ"ר לגג בודד. גודל גג ממוצע: 269 מ"ר. נציין כי בישראל קיימים לא מעט מבנים צמודי קרקע בני 3 קומות, ולכן לא ניתן לראות בכל ההיקף הזה כמבנים משותפים בלבד. זאת ועוד, על אף שהיום הקמת מתקנים סולאריים על בניינים משותפים נתקלת בקשיים, בשינויים רגולטוריים, ניתן להאיץ את ההקמה של מבנים אלה באמצעות שינויים רגולטוריים ואחרים. לכן, באופן שמרני, ניתן להעריך מימוש של כ-20% מסך שטחי הגגות בסקטור זה, דהיינו כ-10,600 דונם. בהנחה שיחס ההמרה הינו 1 KW לכל 7 מ"ר של גג פנוי, הרי כי הפוטנציאל של סקטור גגות 3-5 קומות הינו כ-1,500 מגה וואט.

⁴ הספק כיום של פאנל בגודל 2*1 מטר הוא W405, כלומר נטו נדרשים 5 מ"ר בלבד לייצר הספק מותקן של KW1. יחד עם זאת, אנו מניחים כי ידרשו מרחקים בין הפאנלים או יתכנו הפרעות אחרות בגג שיביאו את הניצול ל 7 מ"ר ל KW1.





• **גגות מבנים חקלאיים (שאינם חממות או בתי רשת):** סך מצאי הגגות במבני חקלאות עם גודל גג הגדול מ-50 מטרים הוא בהיקף כולל של כ- 19,000 דונמים. גודל גג ממוצע: 628 מ"ר. בהינתן מימוש של כ-75% הפוטנציאל הזמין הינו 14,250 דונם. בהנחה שיחס ההמרה מ"ר-KW הינו 7 מ"ר לכל קולו-וואט מותקן הפוטנציאל של סקטור מבנים חקלאיים הינו כ- 2,000 מגה וואט.

חממות: לאחרונה יצאו מספר הערכות כי ניתן לקרות אחוז קטן של עד 10% משטח גג החממה בפאנלים פוטו-וולטאיים מבלי שזה יפגע בפעילות החקלאית. באופן שמרני נתייחס לפוטנציאל של 5% מסך שטח החממות בישראל. סך מצאי שטח החממות בישראל (ללא בתי רשת) הוא בהיקף כולל של כ-75,000 דונם. בהינתן שניתן להקים על 5% משטח החממות תאים פוטו-וולטאים יתקבל שטח של 3,700 דונם. ביחס המרה דומה 7 מ"ר לכל קולו-וואט מותקן מתקבל פוטנציאל חממות של כ- 540 מגה וואט.

• **גגות מבני תעשייה:** סך מצאי הגגות במבני תעשייה עם גודל גג הגדול מ-50 מטרים הוא בהיקף כולל של כ- 21,000 דונמים. גודל גג ממוצע: 1,236 מ"ר. בהינתן מימוש של כ 70% הפוטנציאל הזמין הינו 14,700 דונם. בהנחה שיחס ההמרה מ"ר-KW הינו 7 מ"ר לכל קולו-וואט מותקן, הפוטנציאל של סקטור מבני תעשייה הינו כ- 2,100 מגה וואט.

• **מבני ציבור, חינוך ומגזר ציבורי (מקומי, אזורי או לאומי):** סך מצאי הגגות בכל הסקטורים הללו יחדיו, בעלי גודל גג הגדול מ-50 מטרים הוא בהיקף כולל של 20,000 דונמים. גודל גג ממוצע: 448 מ"ר. בהינתן מימוש של כ 70 הפוטנציאל הזמין הינו 14,000 דונם. בהנחה שיחס ההמרה מ"ר-KW הינו 7 מ"ר לכל קולו-וואט מותקן הפוטנציאל של סקטור מבני ציבור הינו כ- 2,000 מגה וואט.

• **גגות מבני משרדים ומסחר:** סך מצאי הגגות בכל הסקטורים הללו יחדיו עם גודל גג הגדול מ-50 מטרים הוא בהיקף כולל של 15,500 דונמים. גודל גג ממוצע: 730 מ"ר. בהינתן מימוש של כ 50% הפוטנציאל הזמין הינו 7,750 דונם. בהנחה שיחס ההמרה מ"ר-KW הינו 7 מ"ר לכל קולו-וואט מותקן הפוטנציאל של סקטור שירותים, משרדים ומסחר הינו כ- 1100 מגה וואט.

• **מאגרי מים:** מתוך 4,200 מקבצי מקווי מים בישראל, 184 מקבצים מוגדרים כבעלי חשיבות אקולוגית גבוהה. במנחי שטח, מתוך שטח של כ-100,000 דונם מקווי מים, כמחצית -50,000 דונם נמצאו כבעלי

טבלה 1: חלוקת מאגרי המים בישראל לפי מחוזות, ולפי חשיבותם האקולוגית.

מקבצים, סך הכל		מקבצים ללא חשיבות מיוחדת		מקבצים בעלי חשיבות אקולוגית		מחוז
סך הכל שטח בדונם	סך הכל מספר מקבצים	שטח בדונם	מספר מקבצים	שטח בדונם	מספר מקבצים	
180,885 (מתוכם 155,620 דונם של בריכות ים המלח)	590	171,115 (מתוכם 155,620 דונם של בריכות ים המלח)	539	9,770	51	דרום
11,803	171	4,692	155	7,111	16	חיפה
2,746	1,626	2,266	1622	480	4	יהודה ושומרון
1,025	69	181	62	844	7	ירושלים
9,153	218	6,772	209	2,381	9	מרכז
51,585	1,492	22,619	1,395	28,966	97	צפון
286	35	286	35	0	0	תל אביב
257,483 (מתוכם 155,620 דונם של בריכות ים המלח)	4,200	207,931 (מתוכם 155,620 דונם של בריכות ים המלח)	4,016	49,552	184	סכום כולל

מתוך: החשיבות האקולוגית של מקווי מים מלאכותיים בישראל והאיומים עליהם. דר' יואב פרלמן, אלי חביב, דרור בויםל. החברה להגנת הטבע, אוקטובר 2019





חשיבות אקולוגית גבוהה, וכ- 50,000 דונם מקווי מים מלאכותיים נמצאו שאינם בעלי רגישות אקולוגית. מתוך מאגרי המים ללא רגישות אקולוגית כיום הנוהג המקובל הינו 30% אחוז הקירוי מאגרים בפוטו-וולטאי. אחוזי קירוי אלו עשויים להשתנות בעתיד ובהתאם הפוטנציאל יגדל. אך בהנחה שמרנית של 30% קירוי הפוטנציאל הזמין הינו 15,000 דונם. בהנחה שיחס ההמרה מ"ר-KW נותר 7 מ"ר לכל קולו-וואט הפוטנציאל החשמלי של המאגרים הינו כ-2,1500 מגה וואט.

- גגות בניה חדשה:** (לצערנו, יש לומר) מדי שנה עדיין כ-25% מיחידות הדיור שנבנות הינן צמודות קרקע⁵. מדובר על כ-12,000 יחידות דיור. תחת ההנחה כי בממוצע ייבנו רק 10,000 יח"ד צמודות קרקע מדי שנה עד 2030, וכי על כל יחידת דיור ניתן בממוצע להקים גג סולארי של 100 מ"ר, דהיינו 14 ק"ו, מתבקש כי מבנייה חדשה זו ניתן להוסיף מדי שנה כ-140 מגה וואט סולארי, דהיינו, כ-1,400 מגה וואט נוספים עד לשנת 2030 וזאת עוד לפני שנלקחו בחשבון שטחי הגגות שנוספים בבניה רוויה. מספר זה דומה לממצאי עבודת המשרד להגנת הסביבה שחישבו כי הפוטנציאל מבניית מבני מגורים נוספים עד שנת 2030 הוא של כ-2,000 מגה נוספים.

פוטנציאל עתידי ב-2030				
גובה	שטח גג כולל (דונם)	ניצול פוטנציאלי	שטח מנוצל (דונם)	MW פוטנציאלי PV
מבני מגורים קיימים	231,221	21%	47,829	4,783
מבני מגורים חדשים עד 2025	18,228	20%	3,687	377
מבני מגורים חדשים -2025-2030	20,217	79%	15,963	1,658
סה"כ מבני מגורים	269,666	25%	67,479	6,818

*שיעור הניצול הפוטנציאלי מבוסס על חוות דעת מומחים מתברות סולאריות, כמפורט נספח ה'

מתוך: הערכת פוטנציאל הייצור הסולארי במרחב הבנוי בישראל, גיל פרואקטור, יערי גנות, המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020 (עמוד 19)

- חזיתות מבנים:** כיום קירוי חזיתות מבנים בפאנלים פוטו-וולטאים אינו נפוץ. התרחבות ההתקנה של פאנלים סולאריים על חזיתות מבנים, בד בבד עם התקדמות טכנולוגיות לשילוב תאים פוטו-וולטאים בחלונות או בתכנון בניה חדשה נעמיד את קירוי חזיתות כעתודה משמעותית העשויה על פי הערכות המשרד להגנת הסביבה לייצר פוטנציאל של מעל ל 4,000 מגה וואט עד שנת 2030. גם אם ניקח ניצול של 50% ביחס לפוטנציאל שהציג המשרד להגנת הסביבה, הרי שמדובר על 2,000 מ"ו.

2030			סיכום
MW פוטנציאלי PV	שטח פוטנציאלי	שטח קירות כולל בניכוי מפנה צפוני	
4,022	24,219	87,114	סה"כ פוטנציאל חזיתות

מתוך: הערכת פוטנציאל הייצור הסולארי במרחב הבנוי בישראל, גיל פרואקטור, יערי גנות, המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020 (נספח הערכת ייצור במרחב העירוני)

⁵ נגזר בקירוב מתוך נתוני הבניה של הלמ"ס

https://www.cbs.gov.il/he/publications/DocLib/2019/20.%20ShnatonConstruction/st20_10x.pdf





2030		
שטח פוטנציאלי	שטח פוטנציאלי	שטח פוטנציאלי PV
מגורים	67,479	6,818
קירות	23,318	3,828
ממשלתי, לאומי, עירוני	172	17
קירות	290	39
קירות	679	68
קירות	1	6
קירות	850	86
קירות	2.9	0.4
קירות	7,219	727
קירות	339	104
קירות	6,673	669
קירות	269	45
מאגרי מים - קירוי	15,693	1,630
מאגרי מים - דפנות	-	876
תחנות	13,744	1,428
פארקים (גן ציבורי + מגרש משחקים)	7,709	801
מגרשי ספורט	4,664	485
רפואה (מתחמים)	1,521	158
תיירות (מתחמים)	1,508	157
מסחר (מתחמים)	3,047	317
חקלאות (מתחמים)	653	68
תשתיות מים (מתחמים)	2,533	263
בתי קברות	7,387	768
מחצבות	-	-
אזורי תעשייה	17,209	1,788
מטמנות	-	-
בסיסי צבא	1,600	166
שדות תעופה	2,677	278
כבישים עירוניים	16,338	1,697
כבישים בין-עירוניים	5,754	598
סה"כ	209,328	23,886

מתוך: הערכת פוטנציאל הייצור הסולארי במרחב הבנוי בישראל, גיל פרואקטור, יערי גנות. המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020

- **קירוי כבישים, חניונים ובתי קברות:** בעבודת המשרד להגנת הסביבה, נמצא כי הפוטנציאל הפוטו-וולטאי של קירוי חניות הינו כ-1,400 מגה וואט, של בתי קברות הינו כ-770 מגה, וקירוי כבישים עירוניים ובינעירוניים מוערך בכ-2,300 מגה וואט. כלומר השימוש באמצעים משלימים לקירוי בתחומי המרחב הבנוי והסלול יכול להוסיף כ-4,500 מגה וואט נוספים. גם אם בקירוי דרכים ניקח בחשבון רק את הפוטנציאל של שטחים כלואים במחלפים, הרי שמדובר על פוטנציאל של כ-500 מ"ו, ולכן הפוטנציאל של סקטור זה יכול להגיע לפחות ל-2,670 מ"ו.

הפוטנציאל לאנרגיות מתחדשות הגלום בתכניות קיימות

עד כאן דנו הפוטנציאל של אנרגיה סולארי פוטו-וולטאית בשטחים בנויים ומופרים בישראל. יש לציין כי לא התייחסנו לפוטנציאל של מטמנות, שטחי כרייה ודו-שימוש בחקלאות. גם לשטחים אלה יש פוטנציאל, כאשר לדו-שימוש בחקלאות לדעתנו יהיה פוטנציאל רב לשנים שבין 2030 ל-2050.

לפוטנציאל זה יש להוסיף את המתקנים הסולאריים, פוטו-וולטאיים ותרמו-סולאריים, שהוקמו, בהקמה, שאושרו על ידי מוסדות התכנון ושנמצאים בהליכי תכנון מתקדמים. סך המתקנים שאושרו עד היום חולשים על שטח כולל של כ-50,000 דונמים. בנוסף לאלו, ישנם כ-30,000 דונמים שנמצאים בהליכי תכנון, חלקם מתקדמים ביותר. גם אם נניח שרק שני שלישי מתוכם יאושרו, הרי שמדובר על פוטנציאל מאושר של כ-70,000 דונמים. תחת הנחת התקנה של 12 דונמים למ"ו מותקן (ישנם מתקנים שאושרו לפני שנים והינם בעלי יעילות קרקעית נחותה, אך ישנם מתקנים שאושרו לאחרונה ושבהם היעילות הקרקעית היא של פחות מ-10 דונמים למ"ו מותקן), והקמה רק של 80% מהפוטנציאל עד 2030, הרי שמדובר על הספק של כ-4,700 מ"ו. על אלה נוסף את 38,000 הדונמים שצפויים להיות מאושרים בחודשים הקרובים במסגרת תמ"א 41, כאשר גם אם נעריך כי רק מחציתם יוקמו עד 2030, וכי רק שני שלישי משטחם יתאים בתכנון מפורט לפאנלים פוטו-וולטאיים ויעילות הנחת הפאנלים תהיה 1 מ"ו על כל 10 דונמים, הרי כי מדובר על פוטנציאל נוסף של כ-1,200 מ"ו נוספים.

לבסוף, נוסף את טורבינות הרוח שמקודמות בישראל. עד היום אושרו בישראל כ-420 מ"ו של טורבינות רוח. בהליכי תכנון מתקדמים ישנם עוד כ-150 מ"ו בחוות בגליל המערבי, בעמק חרוד וביתר. סה"כ ניתן להעריך כי פוטנציאל ההקמה עד 2030 עומד על כ-500 מ"ו של טורבינות רוח, שהינן שוות ערך לכ-750 מ"ו סולארי.⁶

לסיכום, סך הפוטנציאל של מתקנים סולאריים קרקעיים וטורבינות רוח- קיימים, בהקמה, מאושרים או בהליכי תכנון מתקדמים- עד שנת 2030 עומד על כ-6,650 מ"ו.

⁶ על פי מפתחות מקובלים, טורבינת רוח שוות הספק לפאנל סולארי מספקת פי 1.5 חשמל.



סיכום

התייחסות זו של החברה להגנת הטבע מתמקדת בדרך למקסם את יעדי האנרגיה המתחדשת בישראל בשנת 2030, ללא תוספת פגיעה בשטחים פתוחים ובמערכות האקולוגיות, דהיינו, באמצעות התמקדות בגגות, מבנים, שטחים במרחב הבנוי, תשתיות ובדו-שימוש. לאלה הוספנו את הפוטנציאל הקיים במסגרת תכניות קיימות של אנרגיה סולארית קרקעית וטורבינות רוח. הטבלה להלן מסקמת את הפוטנציאל לפי הסקטורים השונים:

סקטור	מגורים צמודי קרקע	מגורים 3-5 קומות	מבנים חקלאיים	חממות	מבני תעשייה	מבני צבור וחינוך	מבני משרדים	מאגרי מים	תוספת בניה חדשה	חזיתות מבנים	קירוי כבישים, חנונים ובתי עלמין	קירוי קרקעי רוח (מאוסרים או בשלבי אישור מתקדמים)	סה"כ
מ"ו	5,750	1,500	2,000	550	2,100	2,000	1,100	2,150	1,400-2,000	2,000-4,000	2,650-4,500	6,650	-29,850 34,300

אם כן, ללא תוספת של תכניות נוספות של סולארי קרקעי ושל טורבינות רוח, הרי שיטנו פוטנציאל של -29,850-34,300 מ"ו אנרגיות מתחדשות לשנת 2030, אשר יכולים לספק 52-59 TWH⁷ שהם 60%-68% מסך צריכת החשמל הצפויה ב-2030 (כ-87 TWH) לפי הערכת רשות החשמל. גם בהנחת מימוש חלקית של 70% מפוטנציאל זה (כשהוא לכשעצמו מצוי תחת הנחות שונות של אחוזי מימוש), הרי שיש פוטנציאל מינימאלי ביותר של 20,000 מ"ו אנרגיות מתחדשות לשנת 2030, אשר יכול לספק כ-35 TWH בשנת היעד. היקף ייצור זה, ביחס לצריכת החשמל הצפויה בשנה זו, עומד על כ-40%. דהיינו, ניתן להעמיד יעד ייצור מינימאלי של 40% באמצעות אנרגיות מתחדשות מסך ייצור החשמל בשנת 2030, וזאת בהתבסס על שטחים בנויים ומופרים בלבד, וזאת בתוספת למימוש התכניות המאושרות כיום. יעד ייצור אופטימי יכול לעמוד על למעלה מ-60%, וזאת בהתבסס, שוב, על שטחים בנויים ומופרים, כפי שהוצג בהתייחסות זו.

אנו קוראים לרשות החשמל להעמיד את יעד ייצור החשמל באמצעות אנרגיות מתחדשות לשנת 2030 על לפחות 50% ולבסס את התוספת, ביחס לתכניות המאושרות או הנמצאות בהליכי תכנון מתקדמים, על פיתוח של אנרגיה סולארית בשטחים בנויים, מפותחים ומופרים, ובאמצעות דו שימוש. כבר עתה נאמר כי הגיע העת להפסיק את הקידום של תכניות סולאריות קרקעיות חדשות ושל טורבינות רוח.

ההתרכזות בשטחים אלה חשובה בעת הזו מטעמי השמירה על השטחים הפתוחים והאקולוגיה, אך גם משתי סיבות הקשורות ישירות למשק החשמל:

1. ככל ונמתין עם הניצול של השטחים הפתוחים לטובת אנרגיה סולארית, כך נאפשר את הפיתוח והמחקר של ייצור אנרגיה סולארית בדו-שימוש עם חקלאות, וכך נאפשר ניצול עתידי מיטבי של שטחים אלו-חקלאות על הקרקע וסולארי מעליה. נזכיר כי טכנולוגיות ושיטות אלו הן בחיתוליהן ולכן ייקח עוד זמן עד אשר ניתן יהיה ליישם בקנה מידה גדול.
2. פיתוח של חוות קרקעיות וחוות רוח מצריכות פריסה מסיבית של קווי מתח בשטחים הפתוחים. לקווי מתח אלה השפעות אקולוגיות קשות על ציפורים. בעבודה שערכו גופי שמירת הטבע (החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים והמשרד להגנת הסביבה) ביחד עם חברת חשמל נמצא כי קווי מתח גורמים לתמותה של כ-200 ציפורים לק"מ-קו. המחקר נעשה על קו בעמק יזרעאל, שידוע בהיותו אזור עם ציפורים רבות. אך אל עלינו לטעות- ישראל בכללותה מאופיינת במגוון והיקף ציפורים רב מאוד ולכן סביר שהמספרים במרבית אזורי הארץ יהיו גבוהים גם כן⁸. לכן יש צורך בפריסה נכונה של קווים

⁷ בסיס החישוב עומד על כך שמקדם הייצור עומד על 0.2 מההספק המותקן. דהיינו 20% מסך הייצור האפשרי בהינתן ייצור היפוטטי של 100% ייצור לאורך כל השנה בשיא ההספק.

⁸ ניתן למצוא את העבודה בקישור הבא: <https://tevabiz.org.il/wp-content/uploads/2017/11/%D7%93%D7%95%D7%97-%D7%9E%D7%A1%D7%9B%D7%9D->





ע"ר
החברה להגנת הטבע
שומרים. מחנכים. אוהבים

(לעתים תוואים ארוכים יותר, לעתים הטמנה) ולאמצעי הגנה כנגד התחשמלויות והתנגשויות, להם עלויות גבוהות, אשר יש לקחתם בחשבון בעת החלטה על אופן העמידה ביעדים. ככל והמלצתנו על התרכזות פיתוח האנרגיה הסולארית בשטחים הבנויים והמופרים לא תתקבל, אנו נעמוד על כך ונדרוש, כי קווי המתח יתוכננו בסטנדרטים הגבוהים ביותר לשם שמירת טבע ואקולוגיה- התוויות מיטביות (גם אם הן ארוכות יותר), הטמנות במקומות הנדרשים והתקנת אמצעי הגנה מהתנגשות ומהתחשמלות. לדרישות אלה יהיו משמעויות כלכליות והן תשפענה על תעריף החשמל.

בברכה,

ג'רמי בן שלום,
רכז תכנון תשתיות ואנרגיה

דורר בוימל,
מנהל תחום תכנון

[%D7%A4%D7%99%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%98-%D7%9E%D7%A0%D7%99%D7%A2%D7%AA-%D7%94%D7%AA%D7%A0%D7%92%D7%A9%D7%95%D7%AA-%D7%A2%D7%95%D7%A4%D7%95%D7%AA-%D7%91%D7%A7%D7%95-%D7%9E%D7%AA%D7%97.pdf](#)

