אנרגיה עם סיבוב

מערכות סולאריות העוקבות אחר תנועת השמש מבטיחות תפוקה גדולה יותר ממערכות סטאטיות. צניחה במחירי המודולים ותעריפי הזנה נמוכים ינגסו בשוק של מערכות יקרות אלו בגרמניה. היצרניות פונות דרומה ועולות על הגגות

הופעתן של מערכות עקיבה סולאריות (טרקרים) ענקיות הבטיחה שהן יככבו בתערוכת 'אינטרסולאר', שנערכה ביוני. מערכת העקיבה הגדולה ביותר שהוצגה השנה בתערוכה הבינלאומית מיוצרת בזלצקוטן, גרמניה, ונקראת 'סאנדרייבר'. אם כל מי שהתקין זוג פאנלים על הגג נחשב למפעיל תחנת כוח, הרי שהבעלים של המערכת העצומה הזו בהחלט ראוי לתואר.

המפרש הסולארי של המתקן משתווה בגודלו למסך קולנוע בדרייב אין. אפילו בהטיה בזווית של 35 מעלות מתנשאת המערכת לגובה 10 מ', וברוחב של 37 מ' היא מתחרה בקלות בממדיו של מטוס נוסעים. מסגרת הפלדה של ה'סאנדרייבר' שוקלת 40 טונות ונעה על מסילה באורך 50 מ' כדי לשמור על מיקום אופטימאלי במשך כל היום. המודול ששטחו 640 מ"ר מאפשר תפוקה של עד 100 קילוואט.

מערכת העקיבה שעוררה השתאות בשתי התערוכות הקודמות שנערכו במינכן הייתה 'סאנקרייר' של היצרנית a + f מווירצבורג, שבגרמניה, אבל המודול הגדול ביותר של 'סאנקרייר' שכושרו 53 קילוואט מגיע רק למחצית גודלו של 'סאנדרייבר'.

יותר גדול יותר טוב

נתוני התפוקה לבדם אינם משקפים את טיבה של מערכת עקיבה סולארית. כושר הייצור שלהן לקילוואט מותקן גדול יותר מכושר הייצור של המערכות הסטאטיות. השאלה היא בכמה יותר. המורכבות המכאנית ועלויות התחזוקה של החלקים הנעים מגדילות את ממדי ההשקעה ואת הוצאות התחזוקה.

העיקרון המנחה לחישוב העלות של מתקן עקיבה במערכת סטנדרטית של מודולים סולאריים גבישיים הוא 1,000 אירו לקילוואט. הכדאיות של מתקן עקיבה תלויה ביעילות המודולים ובסוג המתקן. ככל שמערכת העקיבה מגדילה את התפוקה, כך גדל הסיכוי לתשואה מהירה על ההשקעה, כולל החזר ההוצאות הנוספות על מסגרת הפלדה, המנועים ומנגנוני השליטה האלקטרוניים במשך חיי המתקן.

האנס-דיטר מורינג והצוות מהמרכז לחקר אנרגיה סולארית ומימן בגרמניה (ZSW) ניתחו נתונים ממערכות עקיבה במשך חמש שנים. הם אספו נתוני תפוקה ממגוון מתקנים סולאריים סטאטיים ועוקבים באתר ניסיוני בהרי שוואביה, שבגרמניה, ובמונטה אקילון בדרום איטליה והשוו ביניהם. בנוסף הם תיעדו את רמת הקרינה הישירה והמפוזרת של אור השמש.

החוקרים הגיעו למסקנה שהתפוקה של מתקן עקיבה סולארי דו צירי במרכז אירופה גדולה ב- 27% לעומת מתקן סטאטי, ובדרום אירופה ב- 34%. ההסבר לגידול בתפוקה במדינות כאיטליה וכספרד טמון בקרינה הישירה. מערכות העקיבה אינן תורמות לגידול בתפוקה כשעננים מסתירים את קרינת השמש. אם כן, מזג האוויר הוא גורם מכריע וככל שמתקרבים יותר לקו המשווה, נשחק הגידול בתפוקה של מערכת עקיבה לעומת מערכת סטאטית.

החוקרים לא הביאו בחשבון היבטים של עלויות. בתשובה לשאלה אם המערכות כדאיות כלכלית ענו כי באופן כללי יעילות המודולים אכן מצדיקה מערכות עקיבה, אך צניחת מחירי המודולים פוגעת ברווחיות.

במילים פשוטות, הירידה במחירי המודולים מגדילה את משקל מערכת העקיבה בסך ההוצאות. מחיר מערכות העקיבה אינו מדביק את הגידול ביעילות הביצוע של מודולים. אם גם תעריפי ההזנה יקוצצו כמו שקורה בגרמניה, התשואה להשקעה תידחה לעתיד רחוק יותר ויותר.

בהנחה שהתפוקה היא 1,000 קוט"ש לקילוואט מותקן והגידול בתפוקה הוא 27%, לפי נתוני ZSW תסתכם התוספת לתפוקה השנתית במערכת העקיבה ב- 270 קוט"ש, לעומת מערכת סטאטית. לאחר הקיצוץ בתעריפי ההזנה למערכות קרקעיות בגרמניה ל- 24.16 סנט החל ב- 1 ביולי, תסתכם התוספת לתפוקה השנתית ב- 65 אירו לקילוואט בשנה. במחיר כזה יידרשו 15 שנים להחזר ההשקעה במערכות עקיבה, לא כולל הוצאות על חלקי חילוף ותחזוקה.

למי יש מספר מנצח?

אין פלא שיצרני מערכות העקיבה מבטיחים גידול משמעותי בתפוקה. 'סולון' מברלין טוענת שמתקן העקיבה הדו צירי 'סולון מובר' מגדיל את התפוקה ב- 40%. היצרנית הספרדית 'טיטאן' טוענת לגידול של 45% בתפוקה, ו'דגר אנרג'י', היצרנית הגרמנית שטוענת לתואר המובילה בשוק הגלובאלי, מצהירה אף היא על גידול של 45% בתפוקה ממערכות

העקיבה הדו ציריות שלה. 'לינאק' שבסיסה בנידה, גרמניה, מרחיקה לכת בחישוביה ומבטיחה גידול של 62% ביעילות.

שיעור הגידול בתפוקה ממערכות עקיבה חד ציריות נמוך יותר. מערכות חד ציריות עוקבות אחר השמש רק במישור אחד, למשל, במישור האנכי על ציר מזרח-מערב. הן אינן מתחשבות בזווית ההגבהה, המישור האופקי של תנועת השמש. משום כך מערכת חד צירית נחותה מבחינה טכנית לעומת מערכת דו צירית.

מערכת העקיבה החד צירית החדשה של MP-tec מאברסוולד, גרמניה, שהוצגה בתחילת יוני בתערוכת 'אינטרסולאר', תניב גידול של 30% בתפוקה לעומת מערכות סטאטיות, לטענת היצרן. 'סאנקרייר' של a + f טוענת לגידול של 35% והמערכת של 'לורנץ' מהמבורג יכולה להתחרות במערכות דו ציריות ותניב עד 40% יותר.

המספרים האלו גבוהים בהרבה מהנתונים של ZSW ומורינג סבור שההצהרות של היצרניות מוגזמות. בנוסף הוא אומר שמרכז המחקר חישב את התפוקה לקרינה למטר רבוע, ומציין כחומר למחשבה כי הערך שהתקבל גבוה מתפוקת החשמל בפועל.

<u>דרומה, על הגגות</u>

דבריו של מורינג אינם צריכים לעורר דאגה בקרב צרכני האנרגיה הסולארית בגרמניה, שמעולם לא הפכה למוקד משיכה ליצרניות של מערכות עקיבה. מערכות עקיבה דו צירית מותאמות בדרך כלל למודולים פוטו-וולטאיים שממקדים את קרני השמש. מודולים מסוג זה יעילים רק בקרינה ישירה ולרוב מותקנים רק באזורים עתירי שמש.

גם מערכות העקיבה החד צירית מגדילות את התפוקה. "כשהשמש זורחת יותר, הכדאיות של מערכות העקיבה גדולה יותר", אומר ריקו קוז'נובסקי מנכ"ל a + f. ההסבר שלו לנהירת היצרניות לאזור הים התיכון הוא ההסכמים בהיקף של עשרות מיליונים שחתמה החברה על בסיס חודשי באיטליה אשתקד. מערכות עקיבה באיטליה מחזירות את ההשקעה מהר יותר מאשר בגרמניה. הסיבה היחידה להרכבת תאים פוטו וולטאיים על מערכות עקיבה בגרמניה היא תנאי השוק המשתלמים. קיצוץ התעריף ב- 1 ביולי יקטין את המכירות עד לאפס. חריג אחד לכך אפשר למצוא על הגגות בגרמניה, שם מערכות עקיבה עדיין רווחיות בשל תעריפי הזנה המסתכמים ב- 0.3288 אירו.

עקיבה סולארית על הגגות? הרגישות של מערכות עקיבה לרוח ממשיכה להוות מכשול, אבל לגגות השטוחים של מבני תעשייה יש פוטנציאל להתאים, אם כי במיקום כה חשוף עליהן להתאים לא רק מבחינה חזותית אלא גם מבחינה מבנית.

נילס הרדטמן חדר לנישה הזו לפני חמש שנים עם מערכת ה'סאנדרייר' המאפשרת לכל הגג לעקוב אחר תנועת השמש. המהנדס הגרמני קיבל את ההשראה לרעיון כששכנו החקלאי שיפץ את מגדל הסילו בחוותו והאיץ בו לחשוב על מתקן שיעקוב אחר השמש. הרדטמן הקים מבנה עגול שיתאים לשמש מגדל אחסון. במרכז המבנה הותקן ציר שמעליו הונח הגג המסתובב העשוי ממשטח עץ שיכול לתמוך במודולים בכושר ייצור של עד 100 קילוואט. בהקמת המבנה כולל היסודות הושקעו 170,000 אירו שיוחזרו בתוך 12 שנה.

המפעילים יכולים לסמוך על תעריפי ההזנה למערכות על גגות, המעניקים להם יתרון על פני המתחרים שמפעילים מתקנים קרקעיים. להערכת הרדטמן, המתקנים שלו מגדילים את התפוקה ב- 25%, שיעור גבוה יותר מזה שציפה לו.

השמועה על גגות העקיבה של הרדטמן התפשטה בקרב החקלאים והביקוש האמיר. יש הרוכשים מבנים רק כדי לייצר חשמל. החברה של הרדטמן צפויה להתקין השנה 20 מערכות 'סאנדראייר'. מסיבה זו הוא נעדר מתערוכת 'אינטרסולאר'. הוא עסוק מדי.

(New Energy, no. 3, 2010)