

אנרגיה סולארית במבחן המציאות הישראלית

מחקר בינלאומי לניתוח אמינות ונצילות של מערכות סולאריות פוטו-וולטאיות
בישראל דורש שיתוף פעולה מצד יזמים ובעלים של מערכות סולאריות

מאת: מייק גרין

ה

אם מערך הבדיקות לפאנלים סולאריים בוחן את התכונות הנכונות להבטחת תפקודו של הפאנל כנדרש בתנאי העבודה בישראל? האם המידע הנדרש מיצרן פנלים מספיק בכדי לאפשר אבחון נכון בנוגע לשילוב הפאנל לתוך מערכת סולארית? האם קיימים סימנים בתפקוד המערכת המופיעים בסבירות גבוהה לפני תקלות ספציפיות, אשר יכולים להוות התראה לבעל המערכת? מדוע פאנלים מטכנולוגיות מסוימות של ה"סרט דק" לא נותנים תפוקה שנתית כפי שמובטח על ידי היצרן, בהשוואה ליישומים במדינות אחרות, ובניגוד לתוצאות ההדמיה הממוחשבת? והאם בכלל ניתן לתת אמון בתוכנות אלה?

שאלות אלה ואחרות נמצאות במוקד משימה 13 של וועידת IEA-PVPS של הארגון OECD הבין לאומי, הכולל נציגים ממדינות רבות מרחבי העולם, כולל מדינת ישראל.

ד"ר אברהם ארביב, סגן המדען הראשי של משרד התשתיות שלח שני נציגים למשימה זו (בת ארבע שנים) שהחלה במאי 2009

בקלן אשר בגרמניה. הנציגים הישראלים הצטרפו לנציגים מכובדים ממדינות אחרות, ומכוני מחקר מוכרים, דוגמת ה-NREL האמריקאי (National Renewable Energy Laboratory), ארגון התעדה בינלאומי - גרמני (TUV), מכון Fraunhofer הגרמני, EURAC האיטלקי, מעבדות, יזמים, וסוכנויות שונות.

השנה, בראשית חודש אוקטובר, זכתה ישראל לכבוד לארח את הוועידה למפגש הרביעי אשר נערך בים המלח. במהלך הוועידה המשתתפים מדווחים על התקדמות מחקריהם השונים, מחלקים משימות אחד לשני, בונים שיתופי פעולה חדשים ומחליפים דעות על בסיס ניסיונם האישי בתחומם.

באתר www.iea-pvps.org ניתן ללמוד על העבודה של ה-PVPS בכלל ועל TASK 13 בפרט. על אף שמדינת ישראל חברה ב-OECD רק שנתיים, היא שותפה מלאה במשימות אלה מאז ראשית הדרך כאשר החלה משימה מספר 1 בשנת 1993, אשר כללה את פרופסור דויד פיימן מהמרכז הלאומי לאנרגיה סולארית בשדה בוקר. מאז, פרופסור פיימן ייצג את מדינת ישראל במספר רב של משימות חשובות אשר סללו את הדרך לתחילת היישום של אנרגיה סולארית בישראל.

משימה 13 בוחנת את היעילות והאמינות של המערכת הפוטו-וולטאית המלאה, מרמת הפאנל עד לחיבור לרשת החלוקה. המשימה ממשיכה את הניטור הפרטני משימה 2, כולל גם ניסיון חדש לנטר מערכות לצורך חקר הכשלים במערכות פוטו-וולטאיות. שתי תת-משימות אלו, דורשות שיתוף פעולה מצד ציבור בעלי המערכות לצורך קידום המחקר.

נציגי ישראל בצוותי המחקר זקוקים לכל בעל מערכת אשר מורכב בה רגש קרינה, לתרום את הנתונים שלו למאמץ בין לאומי זה. יהיה זה פספוס משווע אם ישראל לא תיטול חלק מלא, ותנצל את אלפי המערכות הביתיות והעסקיות שכבר קיימות כאן, שכן אנחנו מבינים כי השמש "זורחת בישראל קצת אחרת" מאשר בספרד או במדבריות ארה"ב עקב "חגורת האבק האפריקנית", ומפני שאנחנו, בסופו של דבר, קרובים יותר לקו המשווה.

נתוני המערכות הראשונות שהותקנו מתחילת ההסדרה הראשונה ועד היום הינם הדלק למכונת קידום כל הענף על ידי ניתוחם, הבנתם וקביעת נורמות של איכות הציוד וההתקנה להסדרות הבאות. השווקים האירופאים למדו לכד את צרכיהם, וגם אנחנו בישראל יכולים ליהנות מניתוח מערכות שלנו, ביחד עם עזרת

מהו ה-IEA-PVPS

ארגון האנרגיה הבינלאומי הוא ארגון שנוסד ע"י ארגון המדינות המפותחות. תכנית מערכות הכוח הפוטו-וולטאיות של הארגון (PVPS) הוא אחד מהסכמי שיתוף הפעולה שנחתמו במסגרתו. מאז ייסודו בשנת 1993, משתתפי תכנית ה-PVPS מקיימים מספר פרויקטים משותפים, הנוגעים ליישומים פוטו-וולטאיים. ישראל היא אחת מ-25 החברות בתכנית זו.

תכנית מערכות הכוח הפוטו-וולטאיות כוללת כ-14 משימות שונות, מקצתן הסתיימו. אך משימות רבות אחרות עדיין נמצאות בתהליכים של הכנה וגיבוש מסקנות: משימה 1 היא למעשה היחידה לגביה אין תאריך יעד לסיום נוגעת להחלפת אינפורמציה כללית בין החברות השונות בתחום מערכות פוטו-וולטאיות.

משימה 8 - מערכות כוח גדולות באזורים מרוחקים; משימה 9 - שירותי מערכות פוטו-וולטאיות במדינות מתפתחות; משימה 11 - שילובן של מערכות פוטו-וולטאיות היברידיות בתוך מיני-גרید; משימה 12 - השפעת מערכות פוטו-וולטאיות בהיבט הסביבתי (בריאות ובטיחות); משימה 13 - ביצועים ואמינות של מערכות פוטו-וולטאיות; משימה 14 - החדרת כמות גדולה של מערכות פוטו-וולטאיות לרשתות החשמל.

המומחים הזרים שלמדו בדרך הקשה כל אחד במדינה שלו.

אז מהם בעצם הנתונים שאוספים משני המחקרים? המחקר הראשון (תת משימה 1.1) הינו מחקר על נצילות המערכת המכונה יחס ביצועים - Performance Ratio או PR. ה-PR הינו הנצילות של המערכת המחושבת על ידי חלוקת כמות האנרגיה היוצאת מהמערכת בכמות האנרגיה הנכנסת למערכת - שהיא בעצם קרינת השמש. אנחנו אוספים נתונים חודשיים ממוצעים של תפוקה, צריכה עצמית, טמפרטורה, קרינה, שעות עבודה וחוסר עבודה ועוד. סה"כ 11 נתונים שנתיים למילויי מידי חודש או חודשיים והעלאה לאתר בצורה עצמאית. מתקנים סולאריים התורמים למחקר זה חייבים להיות מאובזרים ברגשי קרינה וטמפרטורה.

המחקר השני (תת משימה 1.3) הינו חקירת הכשלים במערכת, והוא דורש ניטור תמידי בקצב מהיר יחסית. אמנם אין בהכרח דרישה לרגש קרינה וטמפרטורה במחקר זה, אך קיומם מאפשר אבחון של תקלות שאינן נובעות רק מהממיר. לטובת מחקר זה, הנתונים נשלחים אוטומטית מיחידת התקשורת של המערך אל שרת ייעודי אשר אוסף נתונים אלו. ישנן שתי צורות של תקלה, אחת הינה כשל של חומרה

המדווח על ידי החומרה, השנייה הינה ירידה בנצילות שלא קשורה לכשל של חומרה חכמה בעלת יכולת התראה. נתונים אלה ינותחו על פי תורת ה-Fault Analysis על ידי נציגים של EURAC האיטלקי. חלק מהמקרים ינותחו באופן פרטני בצורת Case Study על ידי הנציגים הישראליים.

המושג "כשל" מוגדר כמצב שבו יחידה של חומרה מוציאה התראה על תפקוד לקוי או שיש ירידה בנצילות המערכת. הנתונים נאספים בקצב המהיר ביותר שניתן, לרוב הקצב הינו בין דקה עד 5 דקות. הנצילות וה-PR, מחושבים כל רבע שעה וכל יום. כאשר התראה מחומרה או ירידה ב-PR לאורך זמן מוגדר מופיעה, השרת שומר 30 יום של נתונים ומתריע על תקלה שנבדקת במחקר. נתונים בעלי רזולוציה גבוהה אלו ינותחו לצורך ניתוח הסיבתיות לתקלה. בכל יום, נתונים של היום ה-31 מצומצמים לערכים ממוצעים יומיים, והנתונים הבדידים נזרקים במידה ולא הייתה תקלה.

בעלי מערכות עם פאנלים בטכנולוגיה של סרט דק (Thin Film) מתבקשים לתרום את הנתונים שלהם, במיוחד אלו אשר להם רגשי קרינה וטמפרטורה. הטכנולוגיה של סרט דק חשובה מאוד במצעד לשוויון עלות ה-PV

לחשמל קובנציונאלי, אך כל יזם חייב לדעת את התפוקה משוערת של המערך בדיוק המרבי האפשרי. הניסיון עם כמה מטכנולוגיות אלו במדינת ישראל מצביע על כך שתוכנות ההדמיה לא מפיקות הדמיה קרובה מספיק למציאות. על פי ההדמיות, טכנולוגיית הסרט הדק מניבה יותר אנרגיה מאשר אותו הספק מותקן של סיליקון גבישי, אך המציאות הראתה נתונים הפוכים.

מחקר נוסף וחשוב הינו קביעת כללים של קצב אופטימאלי לניקיון פנלים. האבק הישראלי אינו אחיד, לא לפי מיקום גיאוגרפי, ולא לפי צורת התקנה. בעזרת מספיק תורמים, נוכל לקבוע כללים ברורים יותר על אופן ותכיפות נקיון הפאנלים באזורים השונים בישראל ■

על מנת להצטרף למחקר ניתן לשלוח מייל לכתובת: mike@lightning.co.il

הכותב הוא מהנדס חשמל, מתכנן ויועץ למערכות פוטו-וולטאיות, בעל חברת מ.ג. לייטנינג המנהל את צוות המחקר לתת-משימה 1.3 - חקר הכשלים במערכות, במסגרת IEA-PVPS



חברי ועידת "משימה 13" של IEA-PVPS בעת ביקור באתר פוטו-וולטאי ניסיוני במסגרת המפגש השלישי שהתקיים בספרד במרץ 2011.