



RES-SKILL

Przekwalifikowanie pracowników
przemysłu węglowego do sektora
energii odnawialnej

Szkolenie 4
Uwagi i protokół
bezpieczeństwa w branży
OZE

Październik 2022



Akronim Projektu: RES-SKILL

Nazwa Projektu: Przekwalifikowanie pracowników przemysłu węglowego do sektora energii odnawialnej

Kod Projektu: 2020-1-EL01-KA202-079114

Historia dokumentu

Wersja	Data	Zmiany	Rodzaj zmian	Dostarczone przez
1.0	26.10.2022	Dokument wstępny		LTT

Informacje o dokumencie: O3: RES-SKILL learning Units

Nazwa dokumentu: Case studies addressed to VET providers and RES sector employers setting the foundations for an up-to-date course on RES-relevant skills for coal workers.

Tytuł dokumentu: RES-SKILL Case Studies

Typ wyjściowy: Intellectual Output 3

Data dostarczenia: 26.10.2022

Rodzaj aktywności: T2

Lider aktywności: LTT

Poziom
rozpowszechnienia: Confidential

Zastrzeżenie

Wsparcie Komisji Europejskiej dla przygotowania tej publikacji nie stanowi poparcia dla jej treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.



Ten dokument jest własnością konsorcjum RES-SKILL. Materiały projektowe opracowane w kontekście działań związanych z zarządzaniem i wdrażaniem projektów nie mogą być kopiowane ani rozpowszechniane w żadnej formie i w żaden sposób bez uprzedniej pisemnej zgody konsorcjum RES-SKILL.



Skróty

HVAC	Heating, ventilation, and air conditioning (Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja)
RES	Renewable Energy Sources (Odnawialne źródła Energii OZE)
VET	Vocational Educational Training (Kształcenie zawodowe)
MW	Megawatt
GW	Gigawatt
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju)
EU	European Union (Unia Europejska)
PV	Photovoltaic (Fotowoltaika)
EQF	European Qualifications Framework (Europejskie ramy kwalifikacji)
SCC	Sicherheits Certifikat Contraktoren (Safety, Health and Environment) also known as VCA in the Netherlands (Bezpieczeństwo Zdrowie Środowisko Lista kontrolna Podwykonawcy)
ECVET	European Credit system for Vocational Education and Training (Europejski system transferu punktów w kształceniu i szkoleniu zawodowym)
OHS	Occupational health and safety (Bezpieczeństwo i higiena pracy)

RES-SKILL Partners

PROMEIA	Hellenic Society for The Promotion of Research and Development Methodologies Astiki Etairia
BFI	Berufsförderungsinstitut Burgenland
LTT	Liceul Tehnologic Tîceni
RENAC	Renewables Academy (RENAC) Ag
MEERI	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi I Energia Pan
SZREDA	Agentsiya Za Regionalno Ikonomichesko Razvitie



1 Spis treści

Skróty	4
Studium przypadku 1: Mieszkania komunalne zasilane energią słoneczną	6
Studium przypadku 2: Energia słoneczna dla odległych społeczności tubylczych	7
Case study 3: Redmud Green Energy – Przyszłość rolnictwa	8
Studium przypadku 4: Fotowoltaiczne systemy wspomagające	9
Odniesienia	12



Studium przypadku 1: Mieszkania komunalne zasilane energią słoneczną

Podczas gdy Australia jest liderem na świecie pod względem rozpowszechnienia paneli słonecznych - ponad jedna czwarta gospodarstw domowych posiada dachowe systemy słoneczne - zastosowanie energii słonecznej w budynkach wielorodzinnych było wolniejsze.

Korzyści płynące z wykorzystania energii słonecznej w tym sektorze są oczywiste - niższe rachunki za prąd, mniejszy "szok" w zimie i mniejsza emisja dwutlenku węgla. Jednak bariera dla wielu mieszkańców domów komunalnych w dostępie do energii słonecznej jest raczej technologiczna niż mentalna. Do tej pory istniały ograniczone opcje dla mieszkańców mieszkań, aby uzyskać dostęp do korzyści płynących z energii słonecznej i nadal zachować niezależność poprzez możliwość wyboru sprzedawcy energii.

Firma Allume z Melbourne umożliwiła korzystanie z zalet energii słonecznej lokatorom mieszkań w Altona, należących do dostawcy usług mieszkaniowych Housing Choices. Wykorzystując swoją technologię SolShare, Allume pracowało z lokatorami Housing Choices nad instalacją systemu solarnego, który zapewnia korzyści finansowe i środowiskowe przy jednoczesnym zachowaniu oddzielnego opomiarowania i możliwości wyboru dostawcy energii.

Technologia ta umożliwia dzielenie energii słonecznej pomiędzy mieszkania przy użyciu istniejących liczników energii elektrycznej mieszkańców. Jednostki mogą być dostarczone każdemu instalatorowi systemów solarnych, dzięki czemu procesy przetargowe na instalację systemów solarnych są otwarte i konkurencyjne.

Do tej pory mieszkańcy mieszkań w Altonie należących do Housing Choices oszczędzają średnio \$423 rocznie na rachunkach za prąd i 93 tony rocznie CO₂.



Rysunek 1. Panele słoneczne na dachu apartamentów Housing Choices w Altonie

Studium przypadku 2: Energia słoneczna dla odległych społeczności tubylczych

Utrzymanie niezawodnego zasilania w odległych, pozbawionych sieci energetycznej obszarach Australii może być wyzwaniem.

Wiele odizolowanych społeczności rdzennych polega na generatorach diesla dla swojej energii elektrycznej. Jednak coraz więcej odległych społeczności włącza energię słoneczną do swoich systemów wytwarzania energii elektrycznej, zmniejszając koszty paliw i ich zależność od transportu oleju napędowego do odległych miejsc, a także zmniejszając emisję dwutlenku węgla.

Po udanym wdrożeniu programu transformacji energii słonecznej pod koniec 2019 roku, 28 odległych społeczności i 29 placówek w Terytorium Północnym korzysta obecnie z systemów wytwarzania energii elektrycznej powiększonych o energię słoneczną. Program jest prowadzony przez rząd Terytorium Północnego i Power and Water Corporation's not-for-profit subsidiary Indigenous Essential Services, przy współfinansowaniu ze strony Australian Renewable Energy Agency.

Całkowita moc tych systemów słonecznych wynosi 10 MW, z czego 9 MW jest rozdzielone pomiędzy 56 społeczności i placówek, a 1 MW znajduje się w Daly River. W obiekcie Daly



River połączono układy słoneczne z systemem akumulatorów o pojemności 2MWh obok istniejącego generatora diesla.

Wdrożenie projektu przyniosło wiele korzyści dla środowiska: cele dotyczące wytwarzania energii słonecznej na poziomie 15% mocy w mniejszych obiektach zostały osiągnięte, natomiast w Daly River system wspomagany przez akumulatory przekroczył swoje cele, zapewniając ponad 55% energii odnawialnej dostarczanej do społeczności i placówek. Szacowane oszczędności na oleju napędowym pozwolą uniknąć emisji 250 000 ton dwutlenku węgla w ciągu 25 lat trwania programu.



Rysunek 2. Zespół paneli słonecznych w Daly River, Terytorium Północne

Case study 3: Redmud Green Energy – Przyszłość rolnictwa

W regionie Riverland w Australii Południowej, farmy słoneczne można zobaczyć wśród pól uprawnych, drzew i winorośli. Właściciele gruntów włączają energię odnawialną do swoich dotychczasowych praktyk rolniczych, reaktywując nieużywane działki z farmami słonecznymi. Wiele z tych farm słonecznych jest częścią projektu Redmud Green Energy, który produkuje ponad 40 gigawatogodzin (GWh) energii elektrycznej każdego roku i zmniejsza emisję o prawie 20 000 ton węgla rocznie.

Projekt Redmud Green Energy, uruchomiony przez Yates Electrical Services (YES Group) w 2016 roku, paruje właścicieli gruntów z inwestorami zainteresowanymi energią odnawialną. Dyrektor zarządzający i lokalny Riverland Mark Yates mówi, że ten model odblokował wiele możliwości inwestycyjnych na Krajowym Rynku Energii Elektrycznej (NEM) i w przestrzeni energii odnawialnej.



"Kiedy nasze pierwsze kilka farm zostało oddanych do użytku, akceptacja społeczności wśród właścicieli gruntów i grup inwestorów rosła bardzo szybko. Ludzie inwestują w rzeczy, w które wierzą, że mają długoterminową wartość, a wszyscy właściciele naszych farm wierzą, że zawsze będzie długoterminowa wartość czystej energii."

W ramach programu Large-scale Renewable Energy Target (LRET), projekt Redmud Green Energy rozkwitł. Farmy słoneczne o mocy powyżej 100kW generują certyfikaty generacji na dużą skalę (LGC), tworzone na podstawie produkcji energii z farmy słonecznej: jedna megawatogodzina (MWh) produkcji jest równa jednemu LGC. Standardowa instalacja Redmud Green Energy o mocy 200 kW generuje zazwyczaj około 375 LGC rocznie i może stanowić 40% całkowitego przychodu z farmy słonecznej.

Oprócz korzyści dla indywidualnych właścicieli firm, program oferuje korzyści ekonomiczne dla lokalnej społeczności. Liczące ponad 41 000 mieszkańców Riverland, w którym dominuje przemysł rolniczy, dostarcza jedną czwartą rocznej produkcji winogron w Australii - i zużywa do tego celu duże ilości energii. Pieniądze, które w przeciwnym razie byłyby wydawane na rachunki za energię, mogą być teraz zatrzymane w lokalnej gospodarce dzięki odnawialnym źródłom energii na miejscu, tworząc miejsca pracy i wprowadzając nowy rynek do obszarów regionalnych.

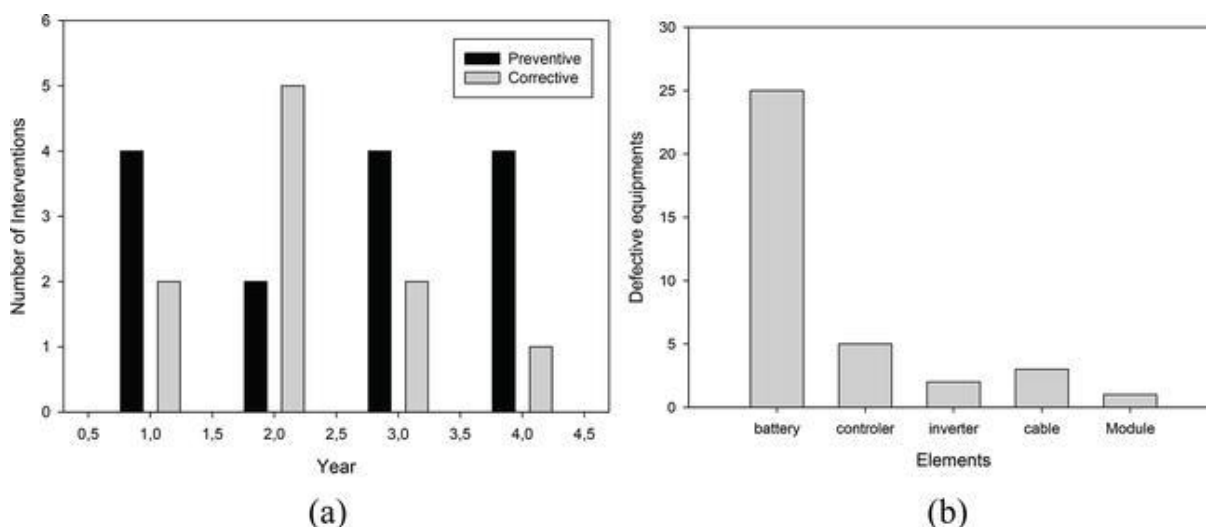
Projekt Redmud Green Energy to innowacyjny sposób na reaktywację nieużywanych gruntów z zasobami energii odnawialnej i odegra znaczącą rolę w przejściu Australii na poziom zerowy netto.



Rysunek 3. Instalacja solarna na nieużywanym terenie przy winnicy w Monash, Australia Południowa

Studium przypadku 4: Fotowoltaiczne systemy wspomagające

W celu lepszego zbadania wpływu dwóch rodzajów konserwacji na system, na rysunku 4 przedstawiono częste prewencyjne i korekcyjne operacje konserwacyjne przeprowadzone na zainstalowanych systemach rezerwowych PV w okresie 2012-2015, które były uprzejmie przestrzegane.



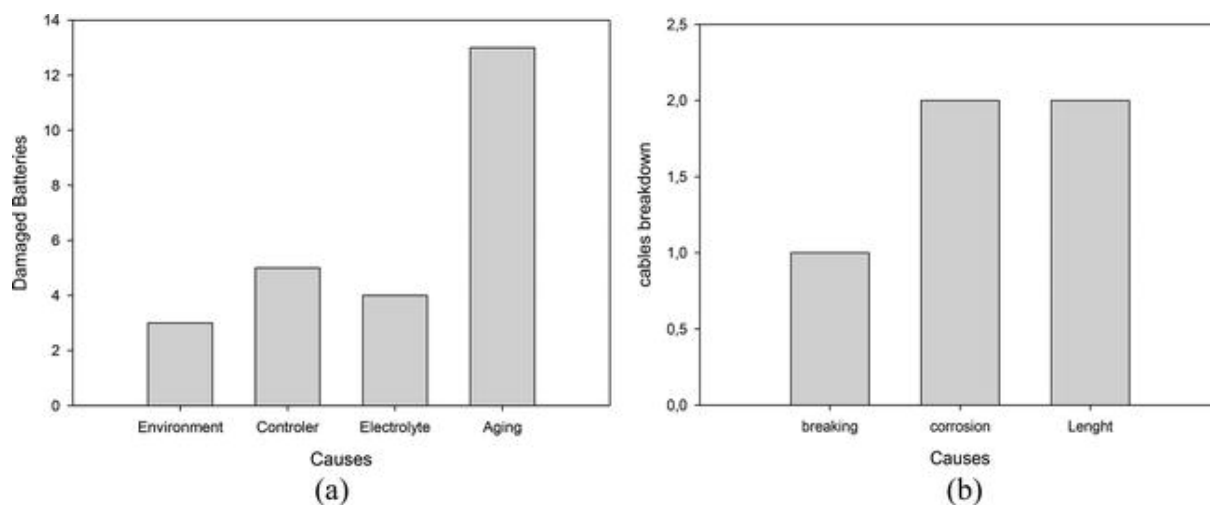
Rysunek 4.: (a) Liczba przeglądów korygujących i zapobiegawczych w ciągu roku dla systemów PV I (b) zarejestrowanych awarii na elementy.

Na rysunku 4 przedstawiono liczbę interwencji prewencyjnych i naprawczych zrealizowanych na jednym obiekcie w okresie 4 lat. Ilustracja ta pokazuje znaczenie konserwacji prewencyjnej w systemach PV. W efekcie im więcej jest wykonanych przeglądów prewencyjnych, tym mniej jest zrealizowanych operacji naprawczych. Tak jest w przypadku lat 1, 3 i 4. W celu oszacowania czasu życia elementu przed awarią, analiza dokumentacji serwisowej wykazała, że na 82 zainstalowane baterie uszkodzeniu uległo 25 baterii, co przedstawiono na rysunku 4(b); tym samym baterie przyczyniły się do 64,9% awarii powstałych w tym okresie badawczym. Wynik ten pokazuje również, że akumulatory są najbardziej wrażliwymi elementami systemu PV, takimi jak kontrolery ładowania, kable i falowniki, które przyczyniają się, odpowiednio, do 13, 8,3 i 5,5% zarejestrowanych awarii.

Przyczyny awarii w każdym elemencie

1.Przyczyny awarii akumulatorów i kabli

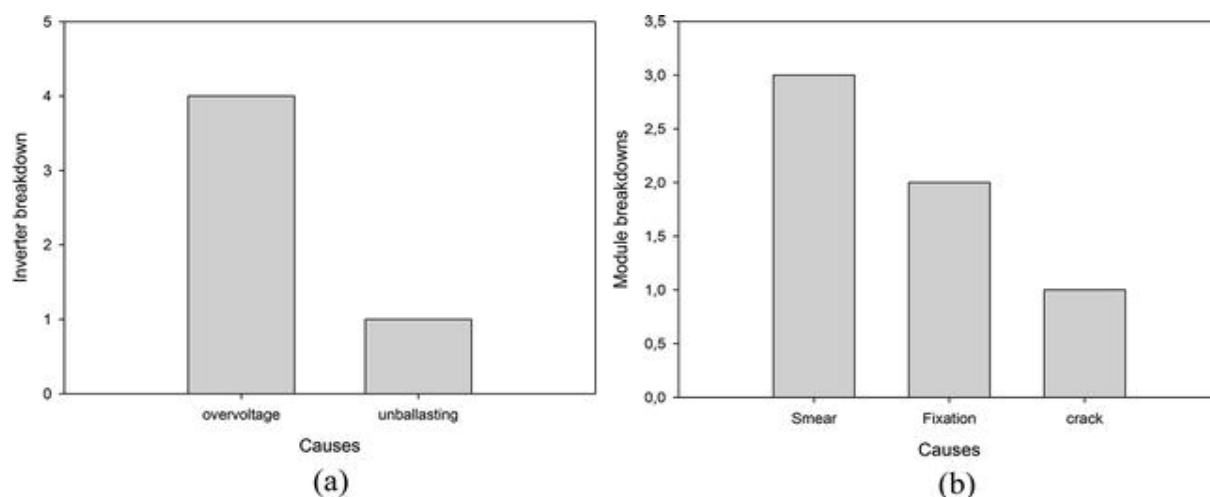
Baterie będące jednym z wrażliwych elementów systemu PV, bezpośrednio przyczyny ich awarii wynikają z późnych interwencji i starzenia się. Na rysunku 5(a) przedstawiono przyczyny awarii akumulatorów. Okazuje się, że pięć awarii akumulatorów było spowodowanych brakiem kontroli dobrego działania regulatorów ładowania, a cztery uszkodzone akumulatory były spowodowane zbyt późnym uzupełnieniem elektrolitu. Zauważono również, że złe dobranie wielkości układu generatora oraz niedostosowane do dobrego funkcjonowania akumulatorów czynniki klimatyczne (temperatura, wilgotność) powodują ich awarie. Najczęściej obserwowanymi przyczynami awarii kabli są (rysunek 5(b)) wiek przzerwania kabla i korozja, które prowadzą do zwarc i zużytych kabli, a kable o dużej długości mogą być również przyczyną spadku napięcia i strat energii na końcu układu.



Rysunek 5. (a) uszkodzone akumulatory i ich przyczyny oraz b) awaria kabli i jej przyczyny.

2. Przyczyny na poziomie falownika i modułu PV

Awarie falowników są często spowodowane przepięciami (rysunek 6(a)). Ich przyczyną jest niedziałanie regulatorów ładowania i częste przerwy w dostawie energii elektrycznej do sieci. W przypadku modułów PV najczęstsze przyczyny to rysunek 6(b): osadzanie się kurzu, złe zamocowanie na wspornikach oraz przypadkowe pęknięcia. Dwie pierwsze przyczyny, które nie prowadzą do zatrzymania systemu, obniżają jego sprawność (energię wyjściową), natomiast trzecia przyczyna prowadzi do zatrzymania systemu, który z konieczności wymaga wymiany.



Rysunek 6. (a) Usterki falowników a przyczyny awarii oraz (b) Usterki modułów PV a przyczyny.



Odniesienia

<http://www.solarabcs.org/about/publications/reports/operations-maintenance/pdfs/SolarABCs-35-2013.pdf>

<https://www.cleanenergyregulator.gov.au/Infohub/case-studies/renewable-energy-target-case-studies#Largescale-renewable-generation>

<https://www.intechopen.com/chapters/68880>

<https://www.nrel.gov/docs/fy19osti/73822.pdf>