



FusionSolar dla zrównoważonego biznesu  
Instalacje fotowoltaiczne z magazynami energii

# Rozwiązania PV komercyjne i przemysłowe

# FusionSolar rozwiązania komercyjne i przemysłowe



Aktywne  
bezpieczeństwo

Optymalny koszt  
energii elektrycznej

Wysoka  
niezawodność

Uproszczona obsługa  
i serwisowanie

## Korzyść 1: Aktywne bezpieczeństwo

W obliczu wyzwań w sferze bezpieczeństwa FusionSolar stosuje następujące środki ochrony celu zapewnienia bezpieczeństwa systemu

- Bezpieczeństwo urządzeń
- Bezpieczeństwo budynków
- Bezpieczeństwo osobiste

# Bezpieczeństwo budynków

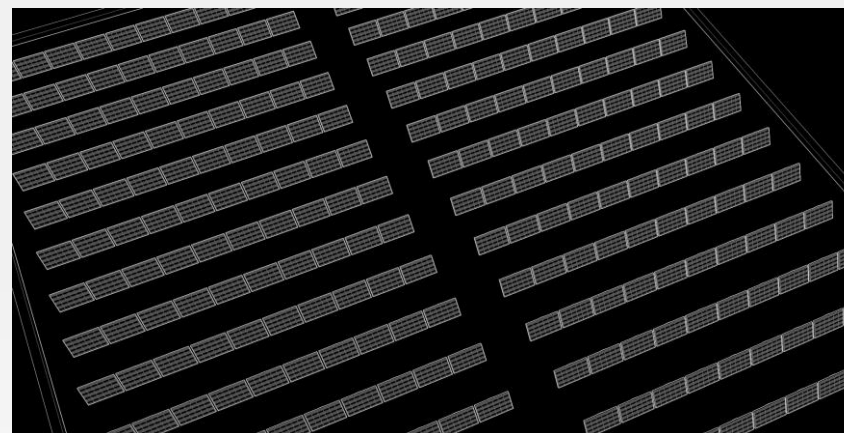
## AFCI Aktywny przerywacz łuku elektrycznego

### Typowe rozwiązanie AFCI



- 80 m zakres wykrywania, nie uwzględnia rzeczywistych wymagań instalacji,
- 16 A wykrywany prąd, niezgodny z modułami wysokoprądowymi,
- 2.5 s szybkość wyłączenia, zwiększa ryzyko.

### Huawei: Poziom-4 AFCI




- 200 m zakres wykrywania, zdolny do wykrywania dla każdego scenariusza,
- 30 A wykrywany prąd, zgodny z największymi modułami 182/210,
- 0.5 s szybkość wyłączenia, bezpieczeństwo straży pożarnej i służb ratowniczych.

# Bezpieczeństwo budynków Aktywnego przerywacz łuku elektrycznego w obwodach DC instalacji fotowoltaicznych (AFCI)

CNBOP-PIB

## Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpozarowej

Przeprowadziło badanie aktywnego przerywacza łuku elektrycznego w obwodach DC instalacji fotowoltaicznych (AFCI) w sierpniu 2023 roku

ZESPÓŁ LABORATORIÓW SYGNALIZACJI ALARMU POŻARU I AUTOMATYKI POŻARNICZEJ – BA	
CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy	
ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów k. Otwocka, TELEFONY: centrala: +48 22 769 32 00 Sekretariat: +48 22 769 33 00 FAX :+48 22 769 33 56 <a href="http://www.cnbop.pl">www.cnbop.pl</a> e-mail: <a href="mailto:cnbop@cnbop.pl">cnbop@cnbop.pl</a>	

Praca badawcza  
SPRAWOZDANIE Z BADAŃ  
Stron 15

ZLECENIODAWCA Nazwa i dane kontaktowe	Photomate Polska Sp. z o.o. Al. Jana Pawła II 22 00-133 Warszawa
OPIS I IDENTYFIKACJA BADANEJ PRÓBKII WYROBU/OBIEKTU BADAŃ	Testowanie falownika Huawei typu SUN2000 10KTL-M1 z przerywaczem obwodu łukowego (funkcja AFCI)

Egzemplarz sprawozdania	1
----------------------------	---



Józefów, 9 sierpnia 2023 r.

# Bezpieczeństwo osobiste

## Szybkie wyłączenie napięcia RSD oV (Rapid Shutdown)

### Typowe rozwiązanie: zwarcie strony DC



- Bezpieczeństwo pożarowe, ryzyko porażenia prądem strażaków,
- **Utrzymanie ruchu:** obsługa serwisowa narażona na ryzyko porażenia prądem

### Huawei: Inteligentne rozłączania łańcucha



- **10 s szybkie wyłączenie,** zwiększa bezpieczeństwo
- **Napięcie oV,** brak ryzyka porażenia prądem

### Szybkie wyłączenie napięcia oV staje się ważnym standardem w wielu krajach



EU: VDE-AR-E  
2100-712



US: NEC 2020



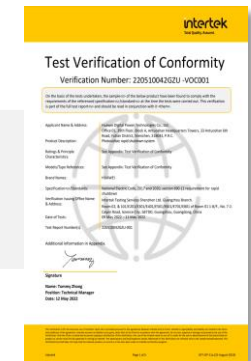
Tajlandia: EIT



Brazylia: Inmetro  
RSD



HW: Spełnia wymagania, NEC 2017 &  
2020




# Bezpieczeństwo osobiste

## Funkcja szybkiego wyłączenia RSD (Rapid Shutdown)

CNBOP-PIB

### Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej

Przeprowadziło badanie funkcji szybkiego wyłączenia we  
wrześniu 2023 roku

ZESPÓŁ LABORATORIÓW SYGNALIZACJI ALARMU POŻARU I AUTOMATYKI POŻARNICZEJ – BA		
CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy		
ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów k. Otwocka, TELEFONY: centrala: +48 22 769 32 00 Sekretariat: +48 22 769 33 00 FAX: +48 22 769 33 56 <a href="http://www.cnbop.pl">www.cnbop.pl</a> e-mail: <a href="mailto:cnbop@cnbop.pl">cnbop@cnbop.pl</a>		

Praca badawcza  
SPRAWOZDANIE Z BADAŃ  
Stron 9

ZLECENIODAWCA Nazwa i dane kontaktowe	Photomate Polska Sp. z o.o. Al. Jana Pawła II 22 00-133 Warszawa
OPIS I IDENTYFIKACJA BADANEJ PRÓBK WYROBU/OBIEKTU BADAŃ	Testowanie falownika Huawei typu SUN2000 10KTL-M1 z funkcją szybkiego wyłączenia (RSD).

Egzemplarz sprawozdania	1
----------------------------	---



Józefów, 22 września 2023 r.



# Aktywne bezpieczeństwo magazynów energii

## Trójwymiarowy projekt dla bezpieczeństwa urządzeń, budynków i ludzi

**Wyzwanie: brak wczesnego ostrzeżenia o zbliżającym się zagrożeniu**



Pożar magazynu energii Beijing Dahongmen w Chinach  
**Zwarcie w jednym pakiecie baterii** prowadzi do niestabilności termicznej



Pożar magazynu energii w Australii  
**Wyciek w układzie chłodzenia nie został szybko zidentyfikowany**, co doprowadziło do niestabilności termicznej



Pożar magazynu energii w Korei  
Bezpieczeństwo trójskładnikowych **baterii litowych jest niskie**, brak jest skoordynowanego zarządzania

**Huawei: Trójwymiarowy projekt bezpieczeństwa**



# Bezpieczeństwo urządzeń, BMS w chmurze i monitoring, identyfikowanie i ostrzeganie o ryzyku

## Aktywne

Huawei: **BMS w chmurze, wysoce precyzyjny wewnętrzny algorytm wykrywania zwarc**

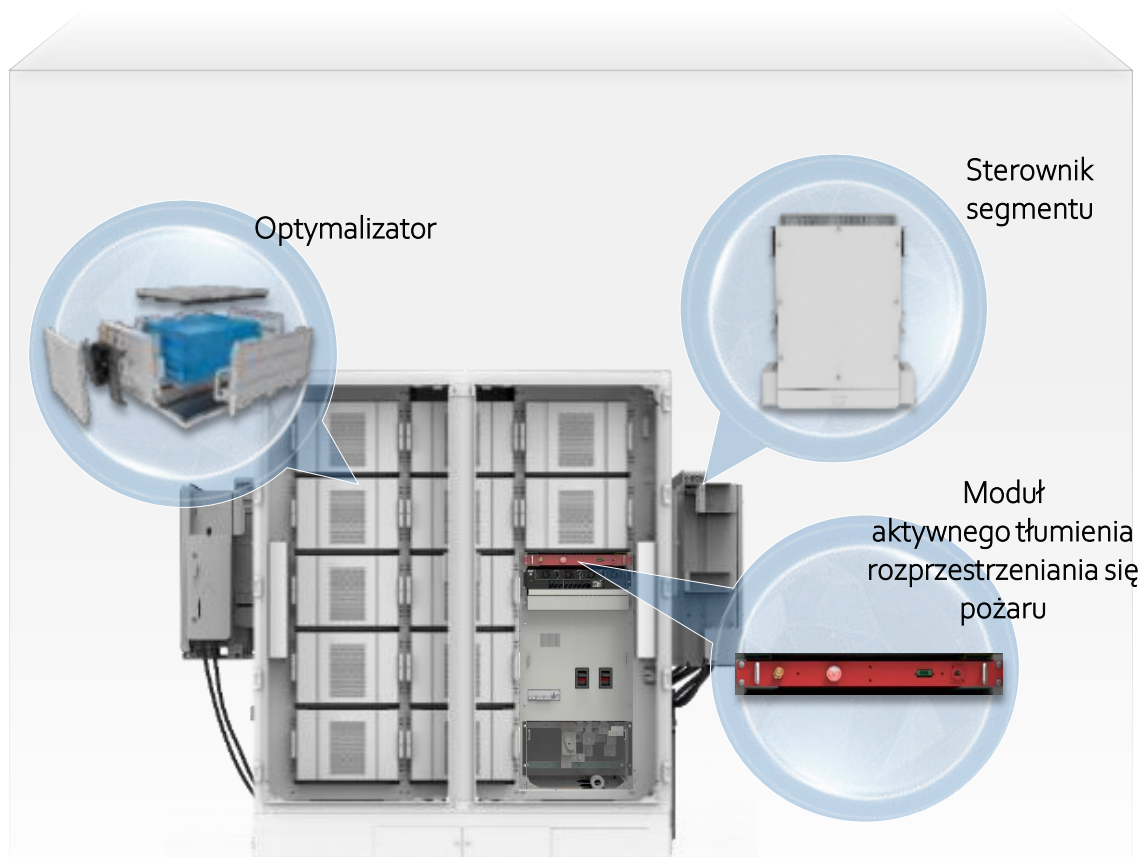
Huawei: **Monitoring i wizualizacja w czasie rzeczywistym danych na poziomie ogniwa**



# Bezpieczeństwo budynków, optymalizator + sterownik segmentu, moduł aktywnego tłumienia rozprzestrzeniania się pożaru

Wielopoziomowa ochrona

Huawei: Wiele blokad, aktywne rozłączanie i szybka izolacja szybko eliminują niebezpieczeństwo



- **Optymalizator** aktywnie bocznikuje uszkodzony moduł bateryjny,
- **Sterownik segmentu** zapewnia ochronę przed przeciążeniem i zwarcieniem,
- **Aktywne tłumienie rozprzestrzeniania się pożaru** automatycznie wykrywa ekstremalne sytuacje i ugasi pożar w około **10s.**

# Bezpieczeństwo osobiste, kierunkowanie wybuchu, zapobieganie urazom w ekstremalnych sytuacjach

## Typowe rozwiązanie: brak ukierunkowania



- Rozpad obudowy,
- Wylatujący panel drzwi,
- Rozbite elementy.

- Brak kierunkowego wyładowania wybuchowego,
- Ogień oraz gazy pod wysokim ciśnieniem mogą wydostawać się z drzwi szafy,
- Stwarza to ogromne zagrożenie dla obsługi i służb ratunkowych.

## Huawei: Kierunkowanie wybuchu



Kłapy  
ciśnieniowe

- **Kierunkowanie wybuchu**, brak ryzyka urazów dla obsługi w obrębie **1 metra**,
- **Okna zwalniające ciśnienie** równa się poduszce powietrznej bezpieczeństwa w samochodzie.

## **Korzyść 2: Optymalny koszt energii elektrycznej**

Od modułów PV przez falowniki po magazyny energii – FusionSolar optymalizuje każde ogniwo, aby uzyskać wyższą wydajność energetyczną.

### **Dla falowników i optymalizatorów**

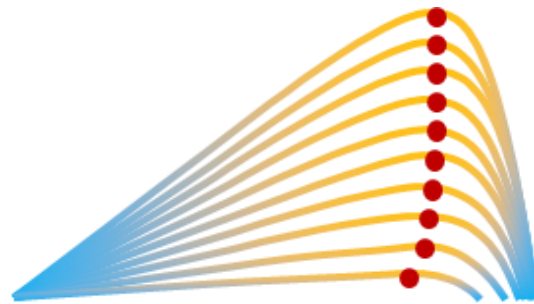
- Inteligentny algorytm MPPT,
- Lepsze rozwiązania EMC,
- Tłumienie harmoniczných w oparciu o AI.

### **Dla Magazynów Energii**

- Doskonała zdolność adaptacji mikro sieci,
- Inteligentne tłumienie harmoniczných (w trybie pracy wyspowej).

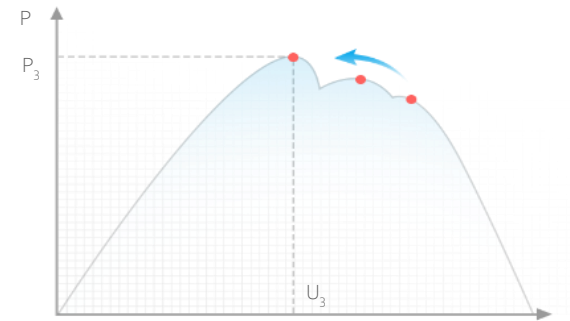
# Wyższe uzyski energii dzięki inteligentnym algorytmom sterowania MPPT

## Wydajne, dynamiczne MPPT

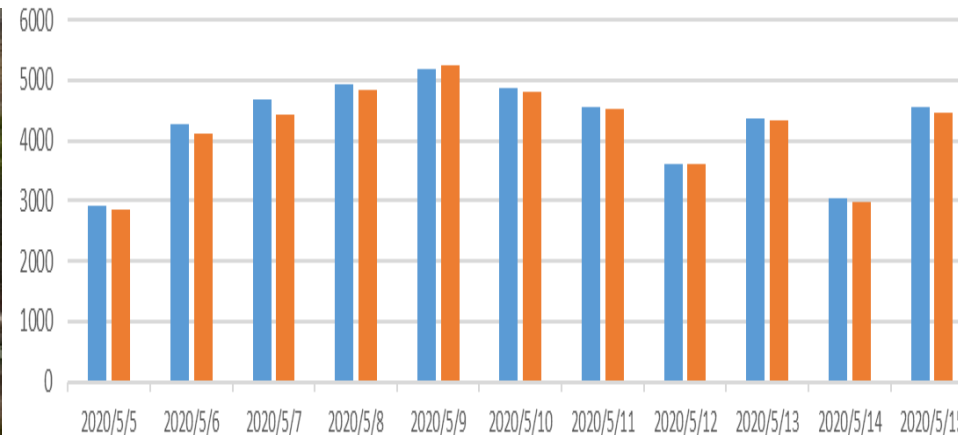


- **99.839%** Sprawność MPPT
- Szybkie **znajdowanie maksymalnego punktu mocy** podczas zmiany nasłonecznienia

## MPPT Multi-Peak Scanning



- **Automatyczne poszukiwanie** punktów maksymalnych, precyzyjnie lokalizuje punkt mocy maks.
- **<200ms** skanowanie pełnego zakr.



**1.71%**

Większe uzyski

VS

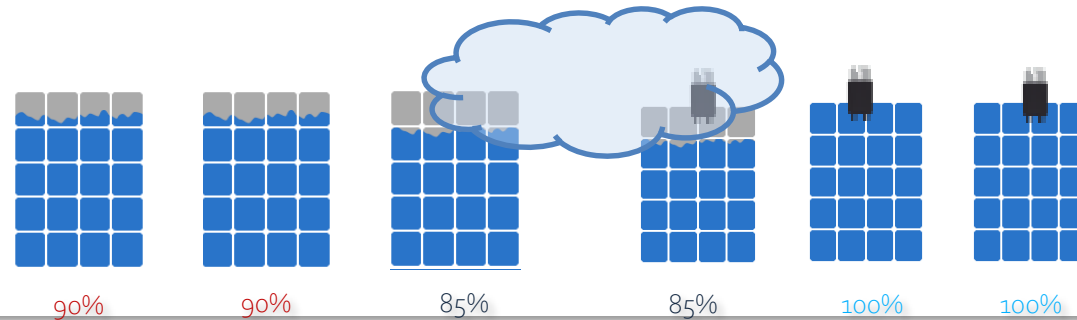
Typowe rozwiązanie

# Większe uzyski: wiodące rozwiązanie optymalizacji na poziomie modułu

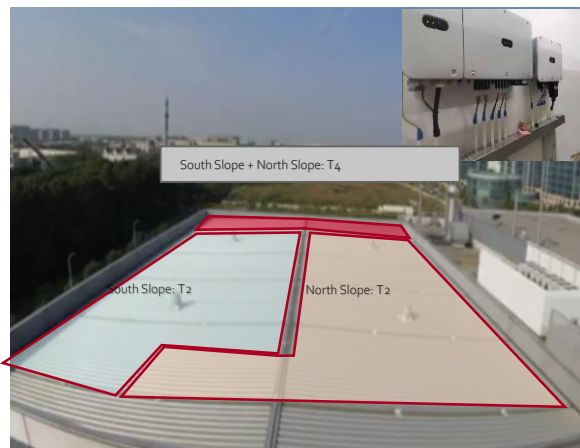
Typowe rozwiązanie: niedopasowanie modułów

Huawei: niezależne, optymalne wytwarzanie

- Niedopasowanie modułów powodowane zacienieniem
- Obniżona produkcja energii



- 5%-30% więcej energii produkowanej, lepsze LCOE



## Większa produkcja energii przez fotowoltaikę z optymalizacją



Potwierdzone przez przedstawicieli biznesu

# Więcej modułów PV: wiodące rozwiązanie optymalizacji

## Typowe rozwiązanie: zacienione miejsca



- Moduły PV nie mogą być instalowane w zacienieniu
- Skomplikowane projekty rozkładów modułów

VS

## Huawei: Instalacja do 30% więcej modułów



- Average 30% roof utilization rate improved
- Module differences are not considered in the design scheme



## Zwiększona liczba modułów dla fotowoltaiki z optymalizacją



15%

Współczynnik użyteczności dachów



2,550,000 kWh / rok

Koszt energii elektrycznej



Więcej modułów  
Więcej wytworzonej energii



# Więcej energii, optymalizacja na poziomie modułów to 5% więcej użytecznej energii

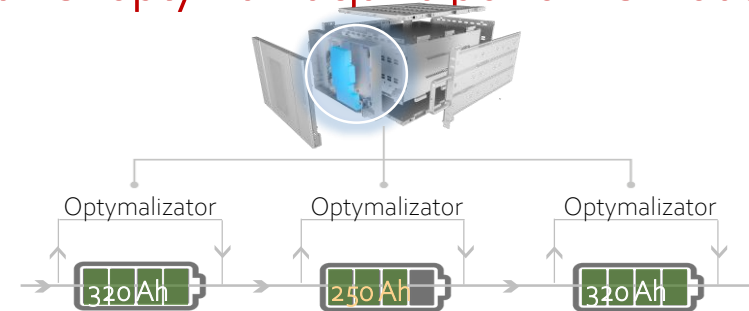
Typowe rozwiązanie: niska pojemność



Jedna zdegradowana bateria **wpływa** na niską pojemność użytkową

VS

Huawei: optymalizacja na poziomie modułu

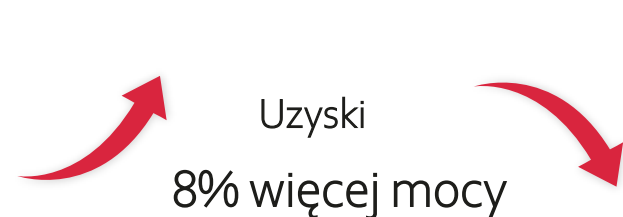


Jedna zdegradowana bateria **nie wpływa** na inne osiągając 5% więcej



- TOU model biznesowy
- Rozładowanie: 2 razy / dziennie

8% więcej energii



## Korzyść 3: **Wysoka niezawodność**

FusionSolar wykorzystuje konstrukcję o potrójnej niezawodności, aby zapewnić stabilność systemu i nieprzerwane działanie usług.

### **Niezawodny projekt**

- Ścisła produkcja produktu.

### **Niezawodne wykonanie**

- Lepsze rozwiązanie EMC,
- Tłumienie harmoniczných (dla falownika).

### **Niezawodna wydajność**

- Możliwość dostosowania mikro sieci,
- Inteligentne tłumienie harmoniczných (w pracy wyspowej).

# Brak konieczności wymiany w cyklu życia, wiodąca w branży niezawodność produktu



- 1400+ testów
- 21 testów niezawodności
- 7 zewnętrznych poligonów

99.999% Dostępność  
<0.5% Roczny wskaźnik awarii



Certyfikacja TUV

## Ogólnoswiatowe doświadczenie, niezawodne działanie



Wysoka wilgotność & Słone powietrze  
Chiny



Największa na świecie farma na dachowa  
Turcja



Niska temperatura  
Chiny



Wysoka temperatura  
Zjednoczone Emiraty Arabskie

# Niezawodne zasilanie przez magazyn energii, pewne działanie maszyn precyzyjnych w pracy wyspowej.

Typowe rozwiązanie: zła jakość energii elektrycznej

Huawei: inteligentne ograniczanie harmonicznych



THDu <3%

THDi <3% Praca wysp.



THDu <2%

THDi <1% Praca wysp.

- Brak zasilania dla maszyn precyzyjnych,
- Ograniczona żywotność silników, transformatorów i kondensatorów.

- **Inteligentne algorytmy tłumienia harmonicznych** to ograniczenie wpływu różnych obciążeń na jakość energii mikro sieci,
- **Lepsza jakość energii** to wsparcie precyzyjnego działania maszyn produkcyjnych nawet w przypadku pracy wyspowej.

## Korzyść 4: **Serwisowanie**

Fusionsolar wykorzystuje system zarządzania on-line do zmniejszenia kosztów zarządzania i serwisowania.

### **Dla falowników i optymalizatorów**

- Monitoring na poziomie modułów,
- Automatyczne generowanie fizycznych rozkładów,
- Diagnostyka krzywej napięciowo-prądowej I-V Curve.

### **Dla magazynów energii**

- Automatyczna kalibracja SOC,
- Uproszczona obsługa serwisowa, posprzedażowa.

# Koszty serwisowe obniżone o 50%: zaawansowany monitoring na poziomie modułu

Typowe rozwiązanie: ręczne diagnozowanie



- Osobiste testowanie na obiekcie i częste przeglądy,
- Ręczne lokalizowanie błędów, niska wydajność.

2-3

Razy / kwartał

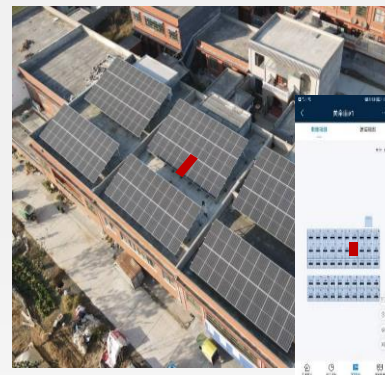
3

Godziny na  
zlokalizowanie usterki



Czasochłonne

Huawei: Automatyczna diagnostyka



- Automatyczne wykrywanie zmniejsza liczbę wizyt,
- Automatyczna lokalizacja błędów, poprawia efektywność.

1

Raz / kwartał

0

Minut na  
zlokalizowanie usterki



Inteligentne  
wydajne

i

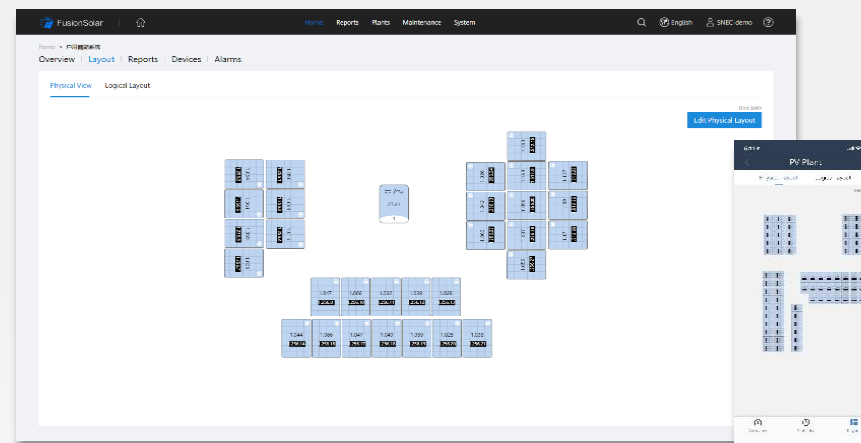
# Lepsze doświadczenia: Automatyczne generowanie fizycznych rozkładów

Typowe rozwiązanie: Ręcznie rysowane rozkłady



- Rozkład modułów PV jest **ręcznie rysowany** w sposób tradycyjny,
- Proces **czasochłonny**, wysokie **koszty osobowe**.

Huawei: Automatycznie rysowane



- Huawei używa aplikacji mobilnej poprzez wykonanie zdjęcia do **automatycznego** wygenerowania rozkładu modułów,
- Dla typowego **100 kW PV systemu**, rozkład jest rysowany w około **5 sekund**.

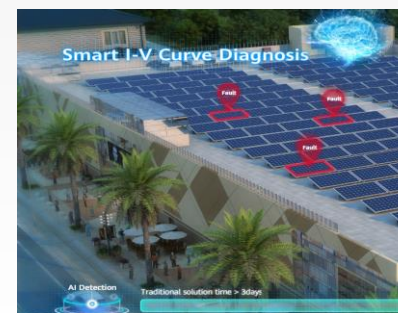
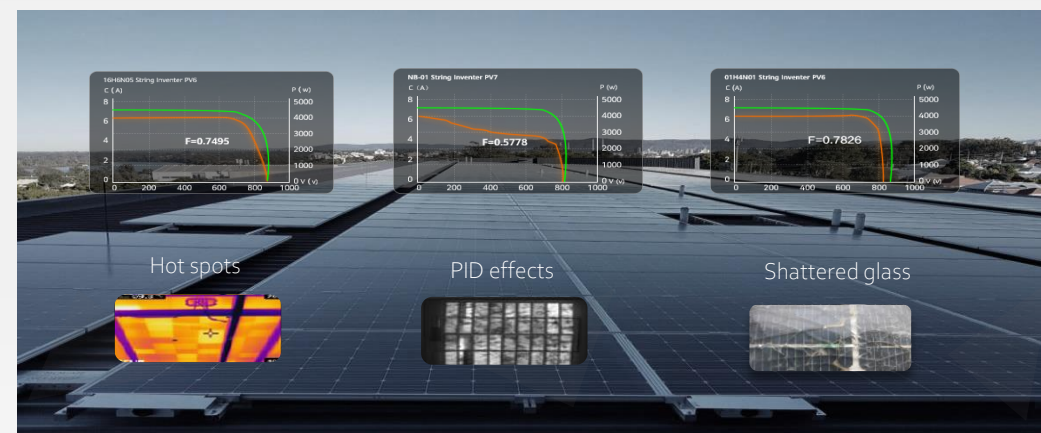
# Zwiększa wydajność obsługi o 50%: diagnostyka prądowo-napięciowa Smart I-V Curve

Typowe rozwiązanie: wizyta na miejscu



- Jednodniowa diagnostyka na miejscu,
- 1%-10% badanych łańcuchów,
- Ręczne analizowanie danych i raportowanie.

Huawei: Zdalna diagnostyka Smart I-V Curve



- Zdalna diagnostyka w **2 minuty**,
- **100%** przebadanych łańcuchów,
- Raport wygenerowany w **10 minut**.



# Zdalne serwisowanie, które zastępuje wizyty na obiekcie. Redukcja kosztów serwisowania

Typowe rozwiązanie: Wizyta na miejscu



- Kalibracja SOC na obiekcie,
- Dane baterii niewidoczne. Wymagana wizyta, aby zlokalizować awarię,
- Ręczne ustawienie SOC po wymianie baterii.

\$1700/rok

6 razy/rok

Niska dokładność



Koszt



Wizyta na obiekcie



Ręczna kalibracja

0

0

Wysoka dokładność



Koszt



Wizyta na obiekcie



Automatyczna kalibracja



- Automatyczna kalibracja SOC, brak konieczności wizyt,
- Monitoring na poziomie modułów, zdalna lokalizacja,
- Automatyczne ustawienie SOC po wymianie baterii.

# Referencje

# Międzynarodowy port lotniczy Santiago, Znaczący postęp w redukcji emisji dwutlenku węgla



## Wymagania klienta

- Zużycie energii na lotnisku jest wysokie. Roczne zużycie to 29 GWh, co nie jest zgodne z założeniem oszczędzania energii oraz redukcją emisji dwutlenku węgla,
- Instalacja na dachowa to duże wyzwanie związane z instalacją i obsługą serwisową.

## Kluczowe wartości



1.2 GWh

Roczna produkcja energii



547 ton

Redukcja CO<sub>2</sub>



1000 drzew

Równowartość

Pomaga klientowi uzyskać

Certyfikacja ACA L2

Poprawa samowystarczalności



- Roczna produkcja zielonej energii elektrycznej 1,2 GWh,
- Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> o 547 ton.



- Międzynarodowe lotnisko w San Diego jest pierwszym lotniskiem w Ameryce Południowej, które otrzymało certyfikat ACA Class II.

# Projekt huty w Turcji 140 MW, zielona redukcja emisji dwutlenku węgla & budowa największego na świecie projektu dachowego



## Wymagania klienta

- Profil klienta: Tosyali Holding wiodącym, zielonym producentem stali w Turcji. Firma przyjęła długoterminowe zobowiązanie do ograniczenia zużycia paliw kopalnych i osiągnięcia zielonej transformacji,
- Jako przedsiębiorstwo energochłonne, konsumujące duże ilości energii ma pilną potrzebę poprawy poziomu auto konsumpcji,
- Największy na świecie projekt instalacji na dachu o mocy 140 MW.

## Kluczowe wartości



Smart PV Controller



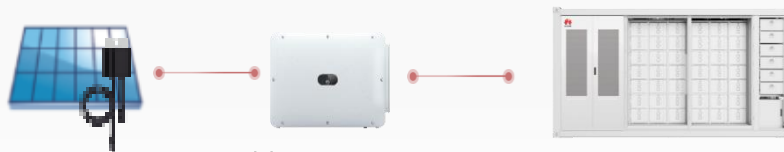
Smart PVMS

- Instalacja PV generuje **250 milionów kWh** rocznie, redukując **116 milionów kg** dwutlenku węgla rocznie,
- Ta największa na świecie instalacja jest niejako punktem odniesienia dla innych tego typu zielonych obiektów.

# Shenzhen miasto niskoemisyjne, fotowoltaika wraz z magazynem energii tworzą pierwszy zeroemisyjny park biznesu



## Rozwiązania Huawei



Fotowoltaika & magazyn  
1MW PV+2MWH ESS

- 5% więcej energii oddawanej przez magazyn, obniżając koszty i zwiększając udział zielonej energii,
- Czteropoziomowa aktywna ochrona zapewniająca bezpieczną pracę elektrowni.

## Kluczowe wartości



1.27 milionów kWh

Roczna produkcja



606 ton

Redukcja emisji CO<sub>2</sub>



31,000 drzew

Równowartość

Shenzhen Low Carbon Business Card, gospodarzem 9 Międzynarodowego Forum Niskoemisyjnego



- Liczba uczestników przekracza dziesiątki tysięcy,
- Tysiące uczestniczących przedsiębiorstw.

Budowanie niskowęglowej bazy przemysłowej poprzez platformie Campus

- Stworzono bazę eksperymetalną o niskiej emisji dwutlenku węgla,
- 254 nowych i zaawansowanych technologicznie przedsiębiorstw.



# Zhejiang Xizi Clean Energy, Fotowoltaika + magazyn energii + ładowanie EV, Zmniejszyło emisję CO<sub>2</sub> o 1.7 ton / rocznie

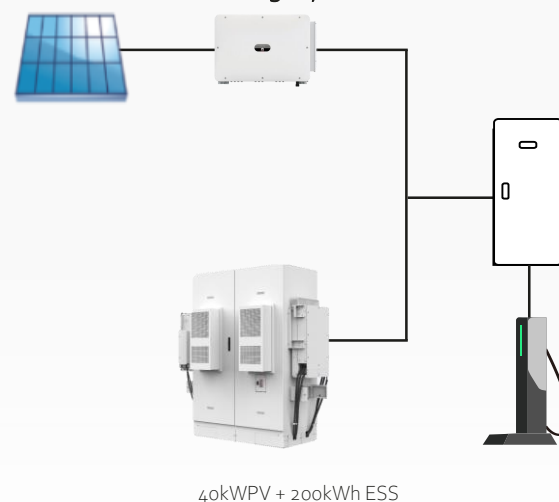


## Wymagania klienta

- Park biurowy charakteryzuje się wysoką emisją dwutlenku węgla, która wynosi **6.2 tony rocznie**. Sytuacja ta nie jest zgodna ze strategią oszczędzania energii i redukcji emisji dwutlenku węgla,
- Ponieważ planowano budowę ładowarek szybkich samochodowych brak dostępnej mocy w parku wymuszał **kosztowną przebudowę sieci zasilającej**.

## Kluczowe wartości

### Fotowoltaika + magazyn + ładowarka



- Magazyn energii stabilizuje chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną **redukując emisję dwutlenku węgla o 1.7 tony rocznie**,
- Magazyn energii obcina szczyty zużycia, wspiera przyszłą rozbudowę punktów ładowania **bez potrzeby przebudowy sieci zasilającej**.

# Dziękuję za uwagę.

Bring digital to every person, home, and organization for a fully connected, intelligent world.

**Copyright©2023 Huawei Technologies Co., Ltd.  
All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.