



# Wirtualna Elektrownia

Bezpieczeństwo kosztowe i regulacyjne sieci  
zapewniane przez prosumentów

Czerwiec, 2023

# Agenda

- Wyzwania rynku energetycznego
- Usługi sieciowe
- Studium przypadku
- O VPP SolarEdge



# SolarEdge in Numbers

**107.6M**

Power Optimizers  
Shipped



**>3.1M**

Monitored systems  
around the world

#

**1**



Solar  
Inverter  
Company\*

**36**

Countries  
Presence

**444** Awarded

Patents and **462**  
Additional Patent  
Applications

**4,926**

employees



**4.5M**

Inverters  
Shipped



**40.0GW**

of our systems  
shipped worldwide

# Wyzwania rynku energii

- Znaczna energia jest wytwarzana w pobliżu miejsca, w którym jest zużywana i przechowywana. Moc źródeł podłączonych do sieci nie jest porównywana z mocą transformatora dystrybucyjnego, a współczynnik jednoczesności PV wynosi 1\*
- Ze względu na brak systemów pomiarowych, sieci nN nie są obserwowalne\*
- Ciągły wzrost ilości instalacji fotowoltaicznych powoduje:
  - Zmianę wzorców zużycia energii i mniejszą przewidywalność\*
  - Niesymetria prądów w układach trójfazowych \*
  - Pogłębianie się tzw. wykres kaczki powiązanego z cenami energii
  - Pojawianie się instalacji o „wątpliwych” ustawieniach/możliwościach regulacyjnych\*

**Odnawialne źródła energii są postrzegane jako wyzwanie dla operatorów sieci**

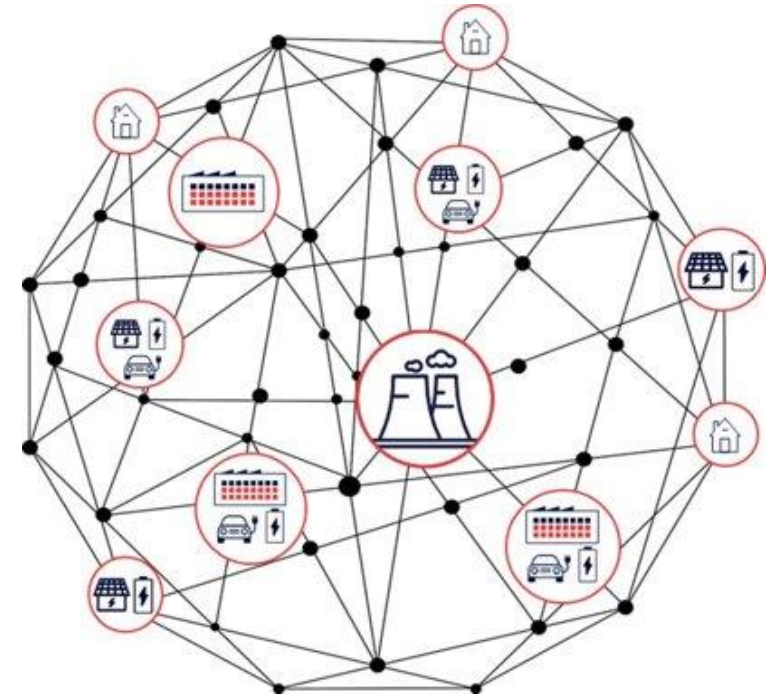
**\*A gdybyśmy mogli to zmienić?**



# Usługi sieciowe Wirtualna Elektrownia

# Czym są wirtualne elektrownie (VPP)?

- Wirtualna elektrownia (VPP) to oparta na chmurze rozproszona elektrownia, która agreguje moce rozproszonych zasobów energetycznych (DER) w celu zwiększenia produkcji energii, handlu lub sprzedaży energii na rynku energii elektrycznej zarządzaniu popytem w celu zmniejszenia obciążenia.
- Zasoby DER w VPP mogą obejmować instalacje fotowoltaiczne, magazyny energii, stacje ładowania, instalacje wiatrowe czy nawet urządzenia Smart Home

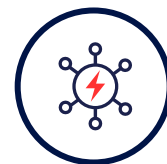


# Platforma Usług Elastyczności SolarEdge

Platforma VPP dla operatorów sieci i dostawców energii do zarządzania, kontrolowania i obsługi dużej ilości aktywów energii słonecznej na jednej platformie w prosty, skalowalny i opłacalny sposób.



Oparta na chmurze



Agregacja i grupowanie



Zarządzanie i kontrola



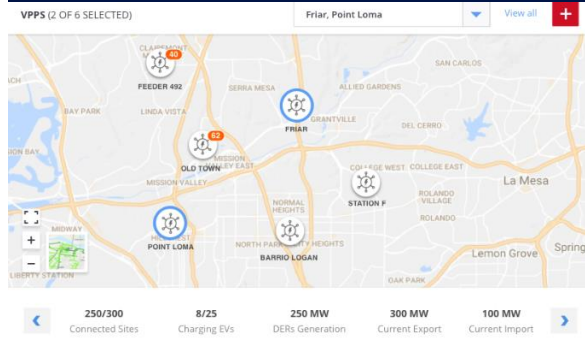
Prognozowanie i optymalizacja



Raportowanie i monitoring

# Gotowość do świadczenia usług sieciowych

## Interwencyjna Redukcja Poboru



## Optymalizacja profilu podaży i popytu



## Regulacja częstotliwości



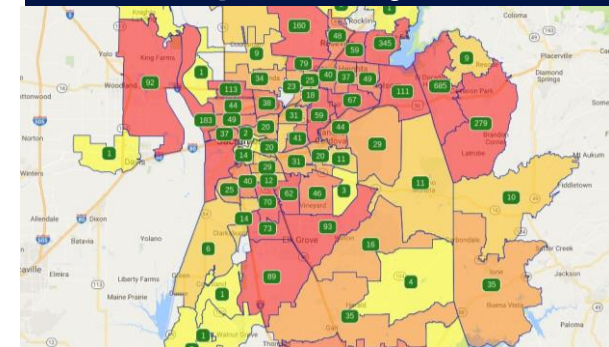
## Stabilizacja napięcia



## Ograniczenie PV



## Predykcja danych produkcji

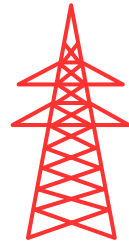




# Wartość dla wszystkich uczestników systemu

Elastyczność klienta

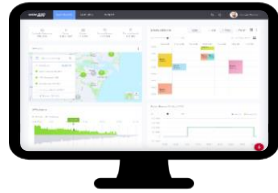
Przedsiębiorstwa przesyłu i dystrybucji energii



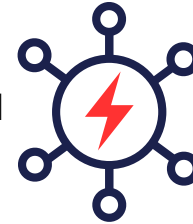
Dostawcy energii elektrycznej/sprzedawcy detaliczni

Warstwa aplikacji

**solar**edge  
VPP Aplikacje



Aplikacje DERM innych firm



Traderzy

Agregatorzy

Rynki hurtowe

Rynek Bilansujący

Warstwa dostępu

VPP API Platforma



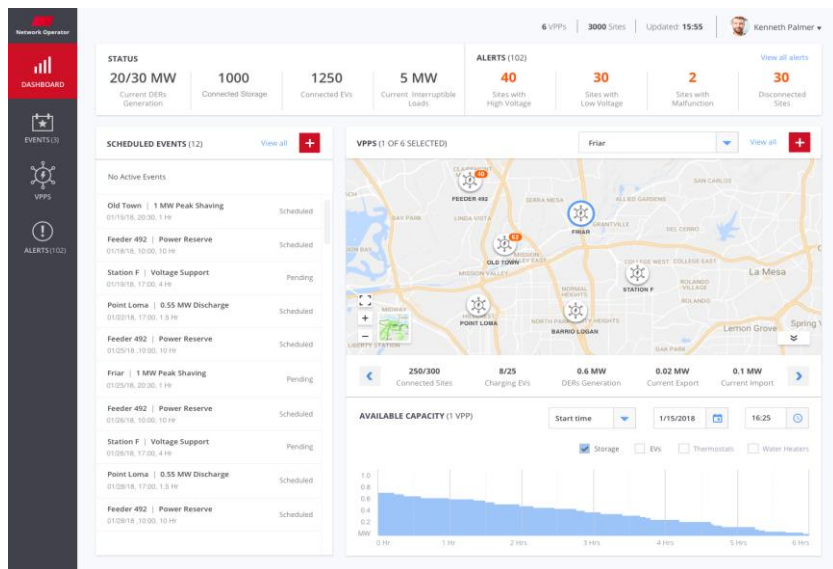
Właściciele aktywów



**solar**edge

# Usługi sieciowe: Dwie drogi

## Aplikacje VPP: Administracja, kontrola i interfejs użytkownika



- / Aplikacje i interfejsy użytkownika specyficzne dla danego przypadku użycia

## API: Integruje się na poziomie kodu

swagger

default (/v2/api-docs)

Explore

### SolarEdge Grid Services API

commands : SolarEdge Grid Services API

ShowHide | List Operations | Expand Operations

GET	/api/utility/der-events/{derEventId}	Get DER command status
GET	/api/utility/ders	List all DERs in the utility
GET	/api/utility/ders/{derId}/der-events	List all DER commands of a specific DER
GET	/api/utility/ders/{derId}/metrics	Fetch DER metrics
GET	/api/utility/ders/{derId}/settings	List DER settings
GET	/api/utility/ders/{derId}/supported-commands	List Supported DER Commands for a specific DER
GET	/api/utility/ders/{derId}/supported-metrics	List Supported metrics for a specific DER
GET	/api/utility/info	fetch utility info
GET	/api/utility/sites	List all sites in the utility
GET	/api/utility/topology	fetch full site topology

- / Rozbudowane interfejsy API dla pełnej elastyczności

An aerial photograph showing a large-scale solar farm with rows of photovoltaic panels in the foreground. To the left, a residential development with numerous houses is visible. In the background, a large blue lake or reservoir stretches across the horizon under a clear sky. The scene is captured during the day, with shadows cast across the landscape.

solar**edge**

# Studium przypadku



# Holiday Park Markant

# Park „wakacyjny: Balk Markant, 100 domów wakacyjnych



# Wymaganie instalacji PV na każdym domu

## Ekosystem SolarEdge

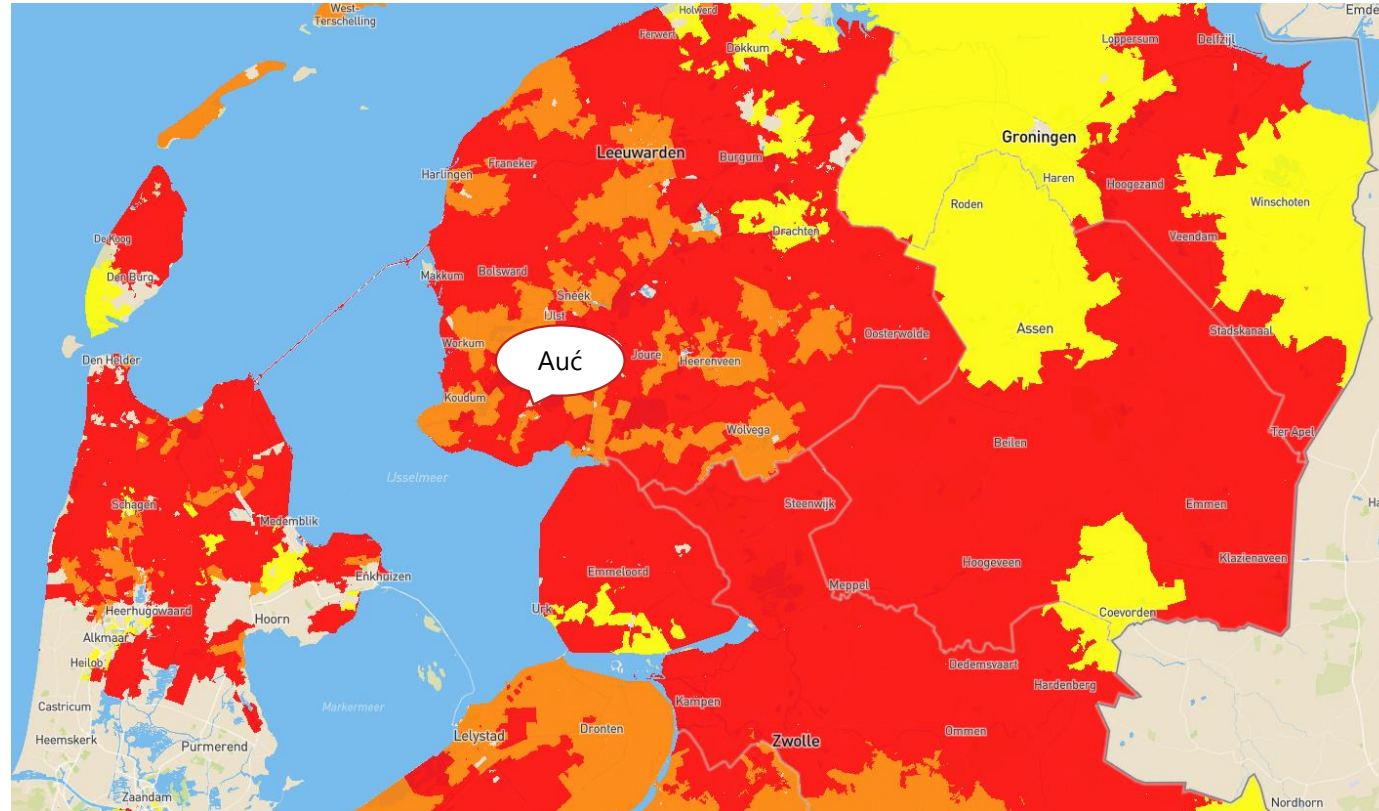
Prosty, elastyczny i przyszłościowy



### Instalacja 9kWp + magazyn energii 9,2kWh

QTY	Rozwiązanie	PN
10	Opptymalizator	S440-1GM4MRM
1	Falownik fotowoltaiczny	SE5K-RWB48BFN4
1	Licznik energii	MTR-240-1PC1-SW-MW
1	Sterownik CWU	SMRT-HOT-WTR-30-S1
1	Magazyn energii	BAT-10K1PS0B

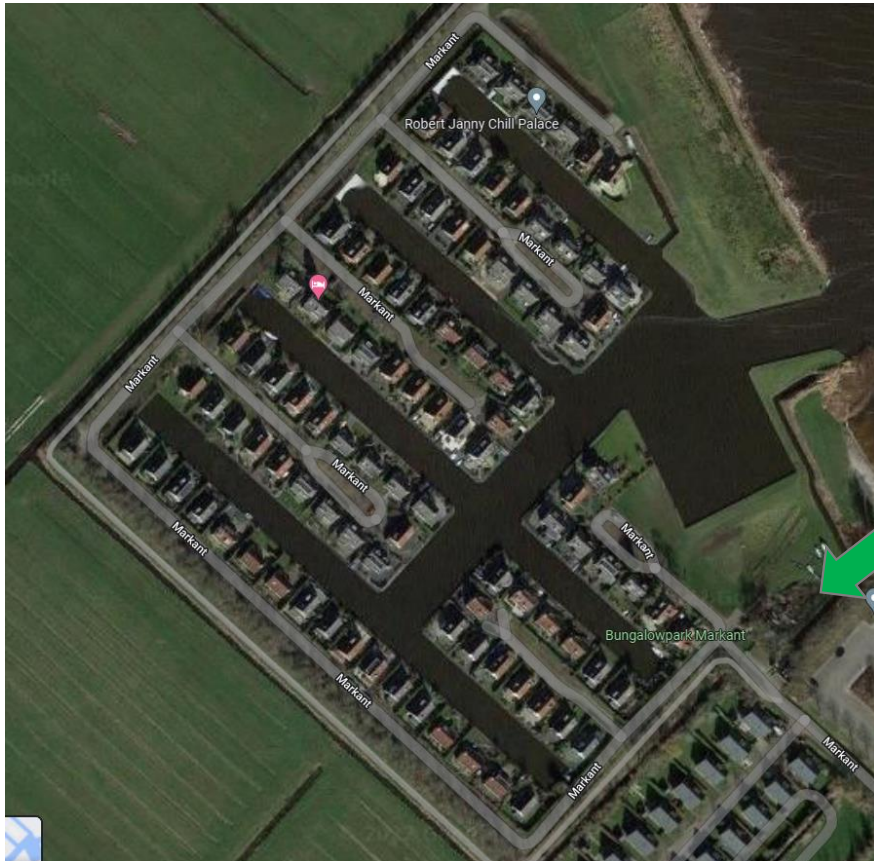
# Problemy w węzłach sieci



- ▮ Ze względu na ograniczenia przesyłowe, dozwolone jest tylko kontrolowane zasilanie.
- ▮ Operator sieci potrzebuje dostępu do kontroli mocy

# Wyzwanie techniczne, kiedy fotowoltaika zostanie zainstalowana

- Istnieje 1 główne połączenie AC
- Kontrola eksportu do sieci kontrolowana przez operatora sieci przez biuro DER



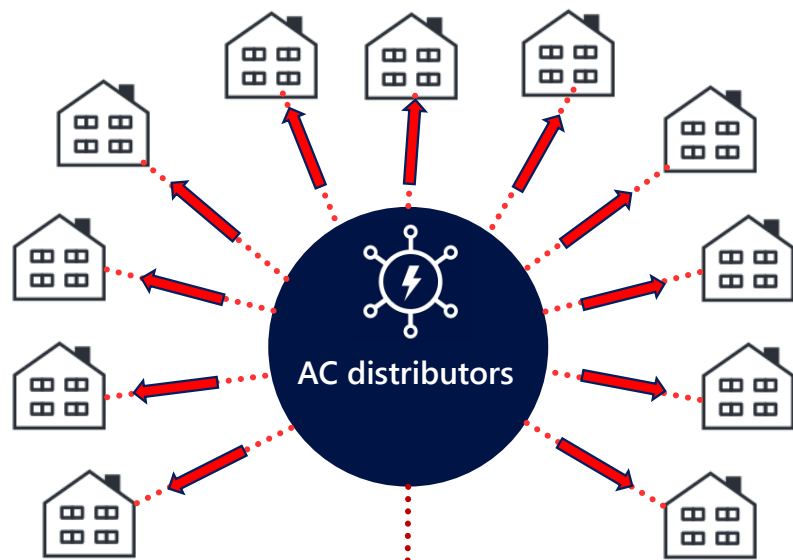
Stacja trafo SN/nN





# 100 Domy wakacyjne, obecna i pożądana sytuacja

Obecna sytuacja

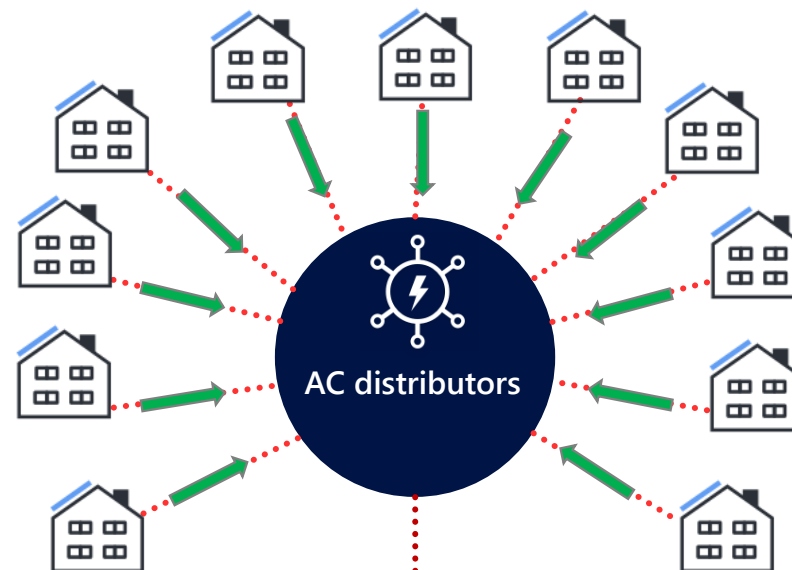


Import z sieci



..... Linie AC

Wszystkie domy wyposażone w fotowoltaikę

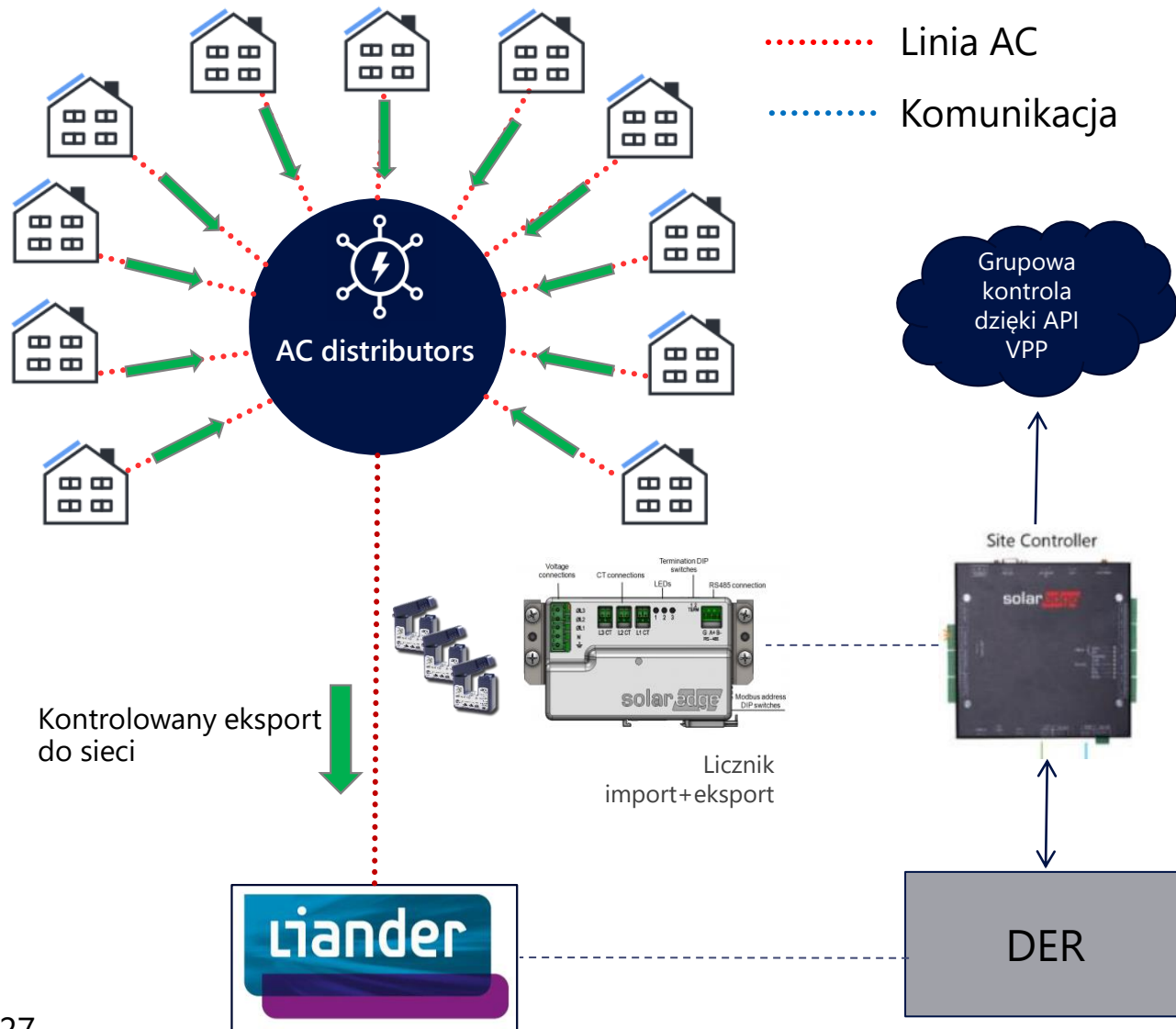


Zarządzany eksport do sieci

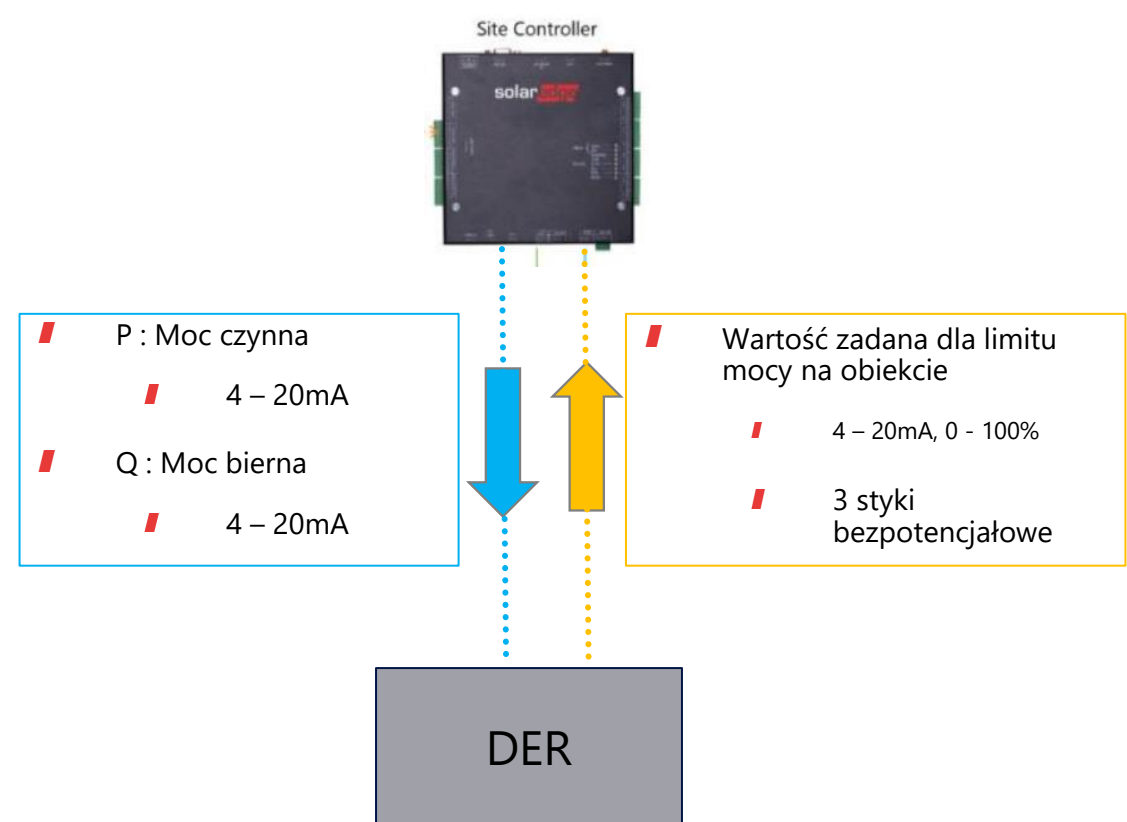


solar**edge**

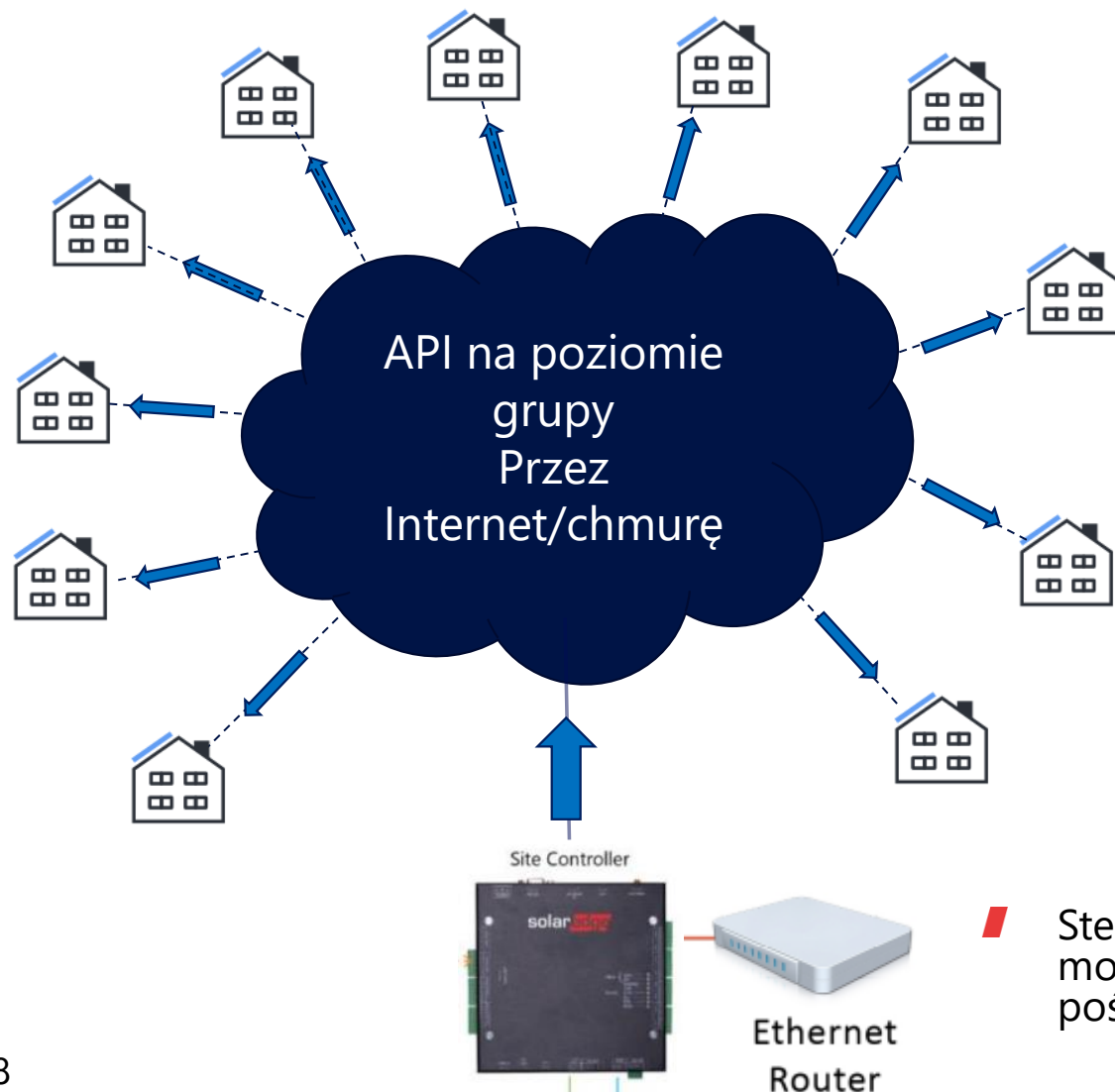
# 100 domów wakacyjnych z fotowoltaiką



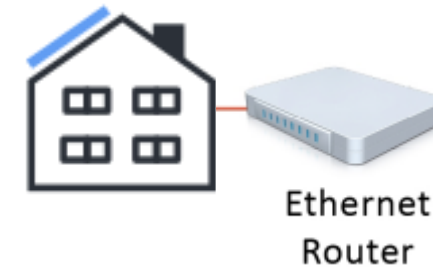
Komunikacja między sterownikiem obiektowym a węzłem DER



# 100 domów wakacyjnych



Wszystkie domy wakacyjne mają własne łącze internetowe



! Sterownik elektrowni wysyła polecenia ograniczenia mocy do niezależnych 100 domów wakacyjnych za pośrednictwem interfejsu API

# Praktyczna strona

DERMS

Michal Noam ▾



NUMBER OF FLEETS  
2

CONNECTED SITES  
524

CONNECTED STORAGE  
513

PV GENERATION  
118.71 kW

AVAILABLE STORAGE ENERGY  
4.12 MWh

AVAILABLE STORAGE POWER  
208 W



EVENTS

## EVENTS

### ACTIVE EVENTS

[View All](#)

No active events



FLEETS

### SCHEDULED EVENTS

No scheduled events



SITES

## Fleets (1 of 2 selected)

Set Event ▾

NUMBER OF FLEETS  
1

CONNECTED SITES  
470

CONNECTED STORAGE  
462

AVERAGE VOLTAGE  
220 V

PV GENERATION  
0 W

CONTROLLABLE STORAGE LOAD  
924 kW

STORAGE GENERATION  
0 W



# Case Study 2 – Interwencyjna Redukcja Poboru



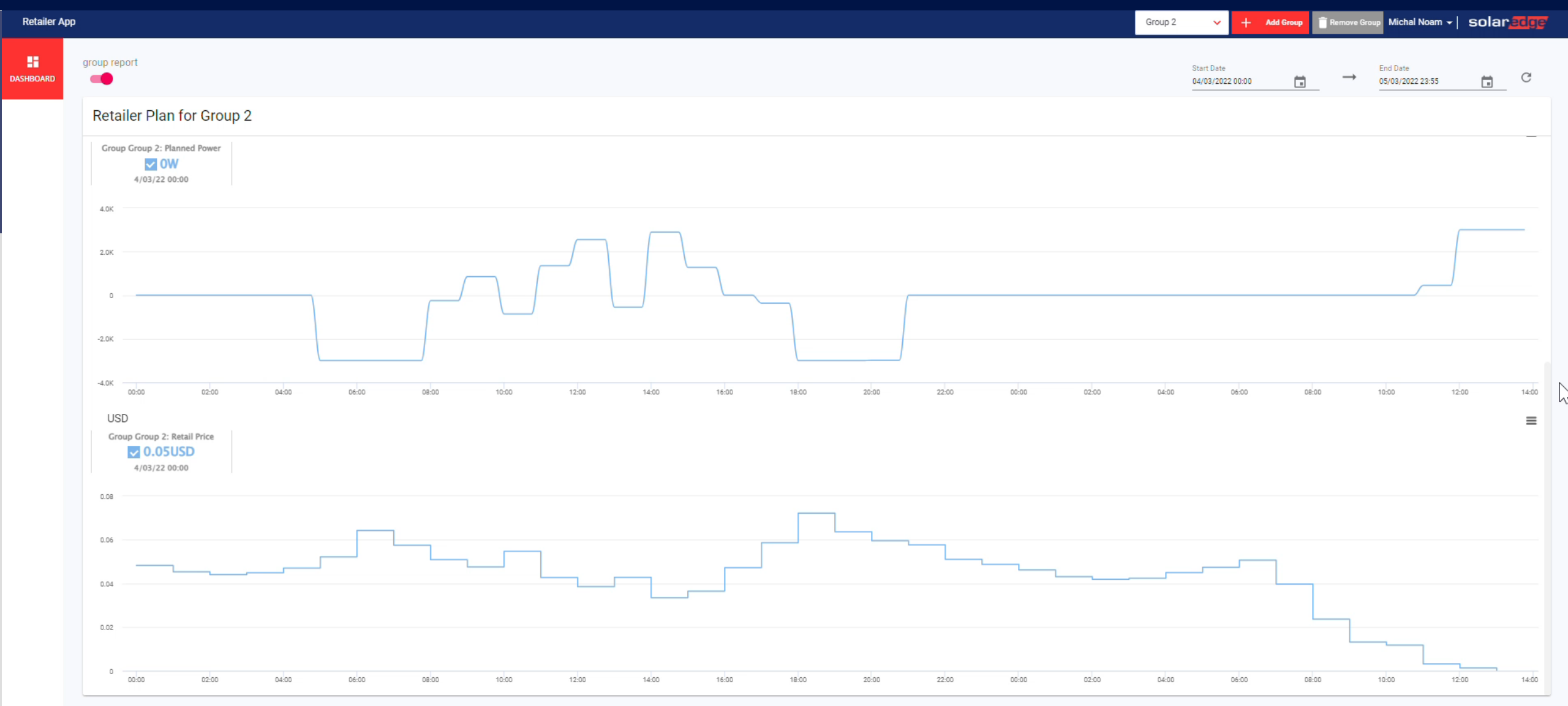
- Program umożliwiający magazynowanie energii w budynkach mieszkalnych w celu zapewnienia odpowiedzi popytu w Massachusetts i Rhode Island.
- National Grid płaci konsumentom w oparciu o wkład ich systemów w zdarzenia popytu w sezonie letnim i zimowym.
- Wartość dla National Grid
  - National Grid powiadamia SolarEdge o zdarzeniach DR, które pomagają zmniejszyć obciążenie sieci w godzinach szczytu.
    - 35-75 zdarzeń reakcji na popyt inicjowanych przez przedsiębiorstwo rocznie
    - Wydarzenia 2-3 godzinne, z powiadomieniem z jednodniowym wyprzedzeniem
  - SolarEdge
    - Zarządza wysyłaniem baterii w celu dostarczenia energii podczas okien zdarzeń
    - Wszyscy właściciele baterii SolarEdge HOME na terytorium usług National Grid w MA i RI są uprawnieni do rejestracji.
- Nie jest wymagana wizyta na miejscu w przypadku istniejących systemów.

# Case Study 3 – Dynamiczna taryfa energetyczna



- Program pozwala SMUD dostosować rozładowanie magazynów do okresów szczytowego obciążenia sieci.
- SMUD zapewnia rabat z góry i kredytowanie na rachunki (500 USD z góry, 10 USD miesięcznie w bieżących kosztach na rachunki przez okres do 10 lat) za dostęp do połowy pojemności magazynu przez 120 dni w roku.
  - Wartość dla SMUD
  - SMUD stale dostarcza sygnały cenowe z wyprzedzeniem dziennym i godzinowym, reprezentujące koszty energii
- SolarEdge zarządza ładowaniem/rozładowywaniem poszczególnych akumulatorów w celu
  - Rozładowanie akumulatora, gdy koszt energii jest najwyższy
  - Ładowanie z PV / minimalizacja eksportu do sieci w okresach najniższych cen (zazwyczaj w okresach wysokiej generacji PV)
- Wszyscy obecni i nowi klienci SolarEdge są uprawnieni do rejestracji.
- Nie jest wymagana wizyta na miejscu w przypadku istniejących systemów

# Case Study 3





# Poznaj SolarEdge



# Kompleksowe rozwiązania domowe

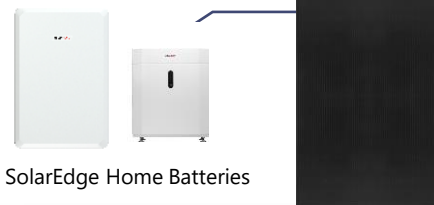
SolarEdge Power Optimizers  
& Smart Modules

## SOLAREGE HOME

Kompletny inteligentny ekosystem energetyczny łączący fotowoltaikę, magazynowanie, tworzenie kopii zapasowych i ładowanie pojazdów elektrycznych dla jeszcze większej wartości dla klienta.



External Data



SolarEdge Home Batteries



SolarEdge Home Wave Inverters



SolarEdge Home Hub Inverters



SolarEdge EV Charger



SolarEdge Home Backup Interface

SolarEdge Home Smart Energy Management Devices:



SolarEdge Home Hot Water Controller



SolarEdge Home Load Controller



SolarEdge Home Smart Switch



SolarEdge Home Smart Socket



SolarEdge Home Inline Meter



Embedded Safety Features



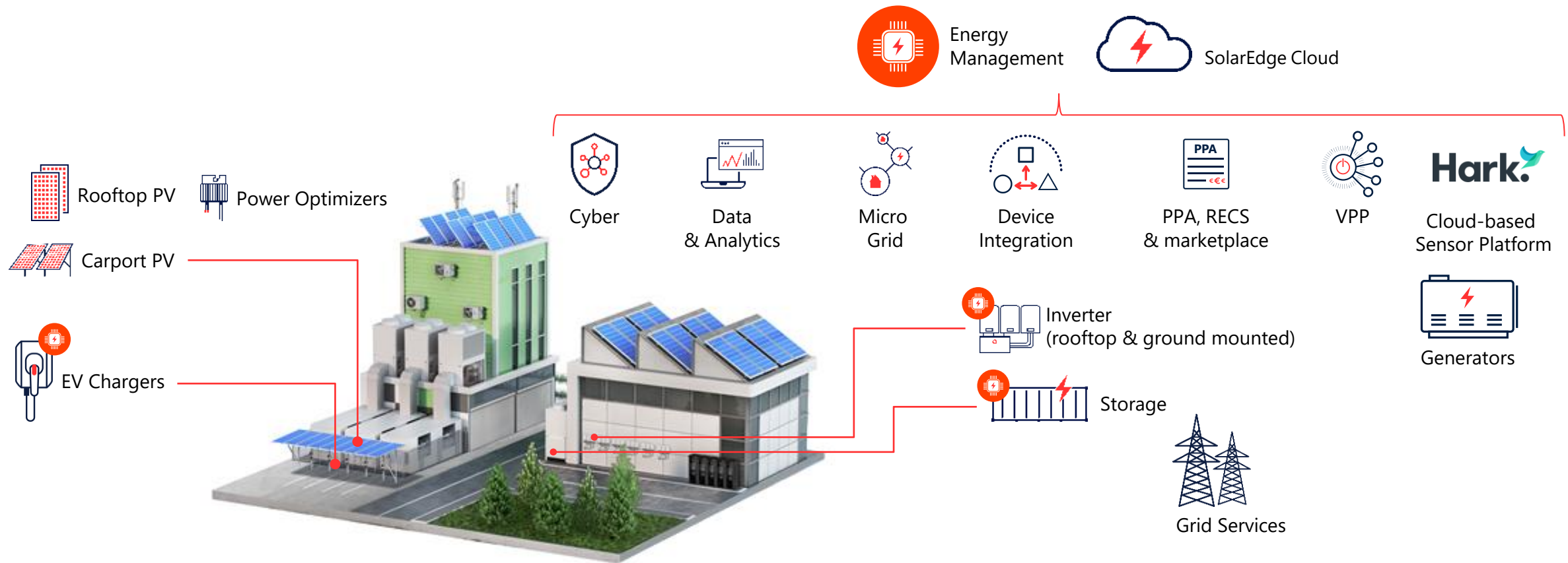
SolarEdge Home Network



mySolarEdge App

solar**edge**

# Ekosystem dla rozwiązań komercyjnych



# Advantages of SolarEdge Grid Services

- Bezproblemowe, skalowalne i niezawodne zarządzanie
- VPP od jednego dostawcy energii słonecznej (w tym inwerterów fotowoltaicznych, akumulatorów i ładowarek pojazdów elektrycznych).
- Indywidualne podejście
- Doświadczony partner bankowy (zakres VPP na całym świecie) z zakładami produkcyjnymi w Europie, Izraelu, Korei
- Gotowość technologiczna (nasze systemy PV obsługują VPP, bez dodatkowych kosztów 3-stronnych)
- "Łatwa sprzedaż" właścicielom aktywów (oczywista obietnica zwrotu z inwestycji, dekarbonizacja)
- Nasze rozwiązanie oparte na chmurze jest bardziej przystępne cenowo niż rozwiązania wymagające lokalnego kontrolera
- Techniczny dostęp do nowych systemów i duża zainstalowana baza
- Bezpieczna brama do rozproszonych zasobów energetycznych (DER)



# Thank You

## Cautionary Note Regarding Market Data & Industry Forecasts

This power point presentation contains market data and industry forecasts from certain third-party sources. This information is based on industry surveys and the preparer's expertise in the industry and there can be no assurance that any such market data is accurate or that any such industry forecasts will be achieved. Although we have not independently verified the accuracy of such market data and industry forecasts, we believe that the market data is reliable and that the industry forecasts are reasonable.