

ATENDESOFTWARE

fabryka innowacji

Platforma besmart.energy

Paweł Pisarczyk

Atende Software fabryka innowacji

Lat na rynku

>10

Inżynierów oprogramowania

>120

Użytkowników technologii

>10 000 000



Misja

- Tworzenie technologii dla zmieniających się dziedzin życia.
- Obszary zainteresowań: OTT, AI, IoT, big data, Smart Grids.

Firmy

ATENDESOFTWARE



Multimedia



Smart Grid



Security

Phoenix Systems



Phoenix-RTOS

OmniChip

Projektowanie układów
scalonych

Nasze produkty



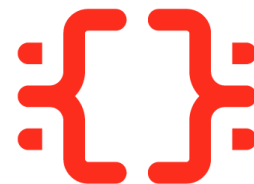
redGalaxy



redGuardian



redGrid



Phoenix-RTOS

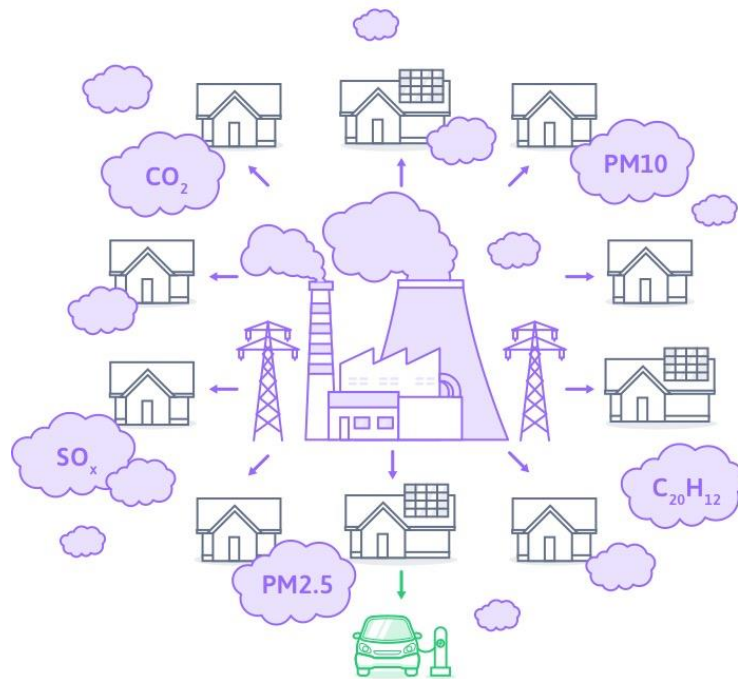


ActiveBlocker

Effective protection for NFC cards

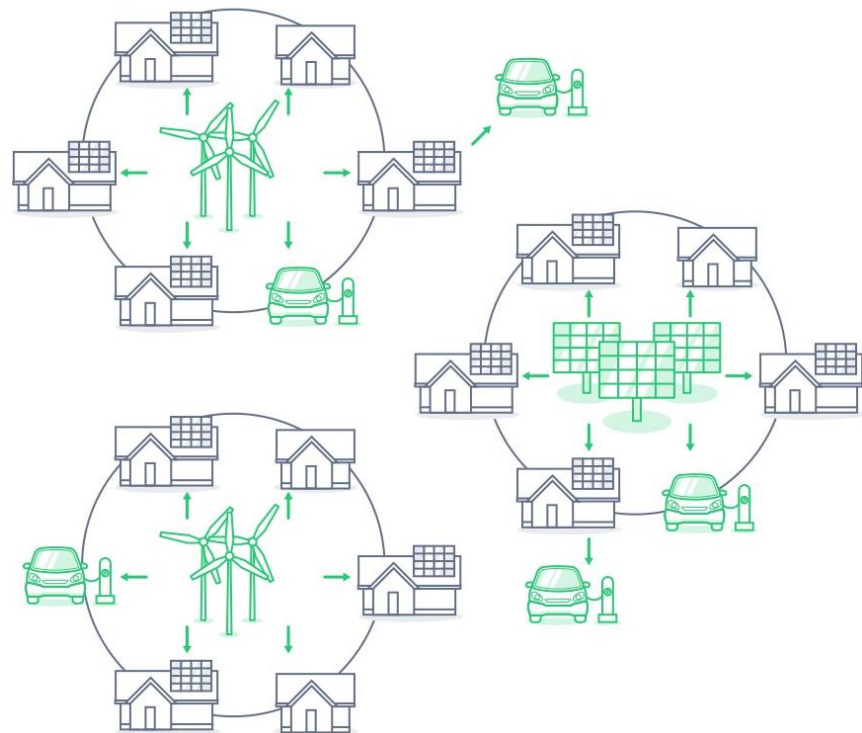
System energetyczny dzisiaj

- System scentralizowany – wytwarzanie energii skupione w niewielkiej liczbie miejsc w kraju
- Rozległa sieć przesyłu i dystrybucji – duże straty energii
- Awaria źródła lub sieci wpływa na duży obszar sieci
- Rosnące koszty utrzymania systemu = coraz wyższe rachunki



System energetyczny jutra

- Model rozproszony – zbiór mikrosieci
- Odbiorcy energii mogą być również producentami energii (prosumenci)
- Energia wytwarzana lokalnie jest konsumowana lokalnie
- Awaria pojedynczej mikrosieci nie zaburza pracy systemu



Czym jest mikrosieć?

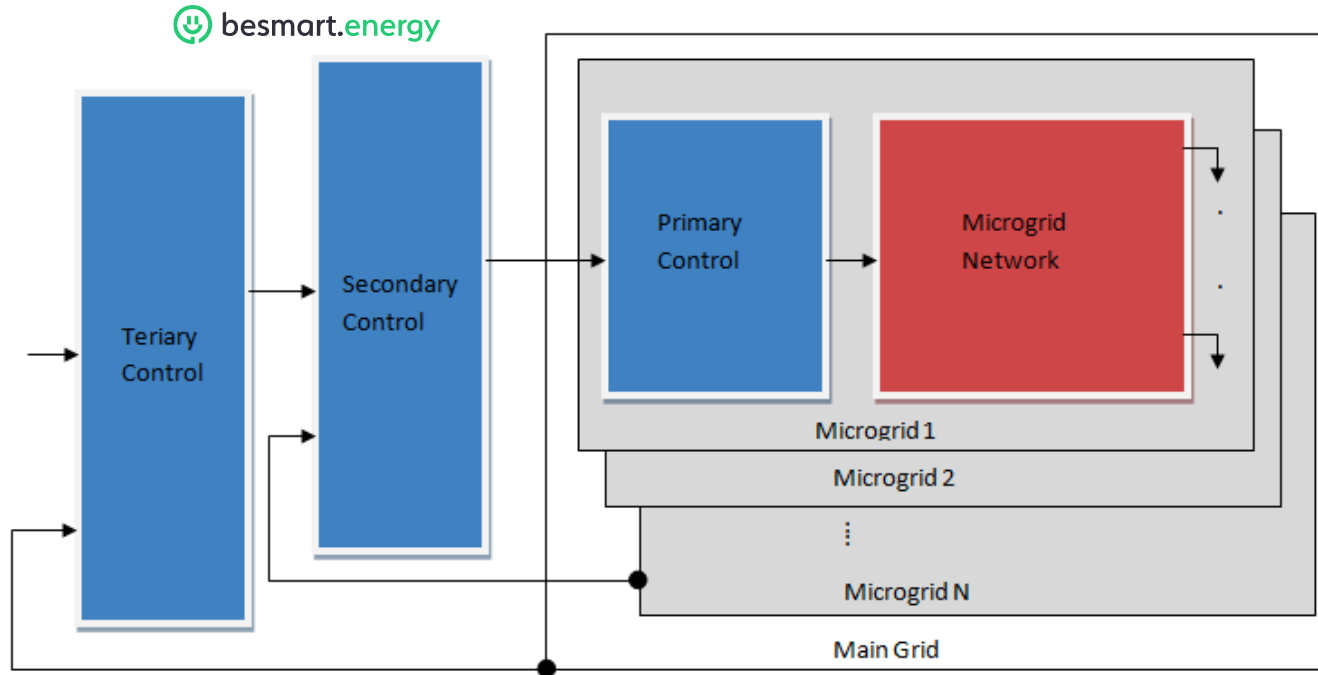
A microgrid is a localized group of electricity sources and loads that normally operates connected to and synchronous with the traditional wide area synchronous grid (macrogrid), but can also disconnect to "island mode" — and function autonomously as physical or economic conditions dictate.

<https://building-microgrid.lbl.gov/about-microgrids>

Mikrosieć – elementy

- **Źródła energii** – odnawialne i klasyczne (np. PV, biogazownie, spalinowe)
- **Obciążenia/Odbiory** – niesterowalne i sterowalne
- **Magazyny energii** – chemiczne, elektryczne, ciśnieniowe, grawitacyjne etc.
- **Punkty styku z siecią (PCC)** – obwody elektryczne sterowalne lub niesterowalne sprzęgające mikrosieć z siecią publiczną

Mikrosieci – sterowanie



A. Cañizares, Claudio (2014). "Trends in Microgrid Control". IEEE Transactions on Smart Grid. 5 (4): 1905–1919.



besmart.energy

Projekt dofinansowywany w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój**
na podstawie umowy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** nr POIR.01.02.00-00-
340/16-00



- **Platforma wspierająca zarządzanie mikro siecią (poziom 3, poziom 2)**
- Maksymalizacja lokalnej wymiany energii
- Kształtowanie optymalnej produkcji i zużycia
- Rozliczanie uczestników mikro sieci

- **Predykcja zużycia energii wewnątrz mikro sieci (w oparciu o uczenie maszynowe)**
- **Predykcja produkcji energii wewnątrz mikro sieci (w oparciu o uczenie maszynowe)**
- **Predykcja absorpcji i emisji energii i (w oparciu o uczenie maszynowe)**

- Prognozowanie parametrów pogodowych w wysokiej rozdzielczości (dla predykcji)
- Autorska baza danych dla szeregów czasowych (TStorage)
- Projekt licznika dla mikro sieci (open-hardware)

- **Dynamiczne wyznaczanie stawki za energię, w celu sprawiedliwego rozliczenia użytkowników mikrosieci**
- Minimalizacja spreadu (kosztu niezbilansowania sieci i udziału podmiotów trzecich)
- Optymalizacja zachowania użytkowników w celu maksymalizacji lokalnego zbilansowania i maksymalizacja zysków użytkowników
- **Predykacja długoterminowa w celu optymalizacji zachowania użytkowników**
- **Predykacja krótkoterminowa w celu zwiększenia efektywności kontraktowania energii (minimalizacja kar)**
- **Jakość predykcji przekłada się na sprawność systemu**
- Użycie licznika energii jako agenta systemu zwiększającego dokładność predykcji (np. sterowanie poziomem produkcji)

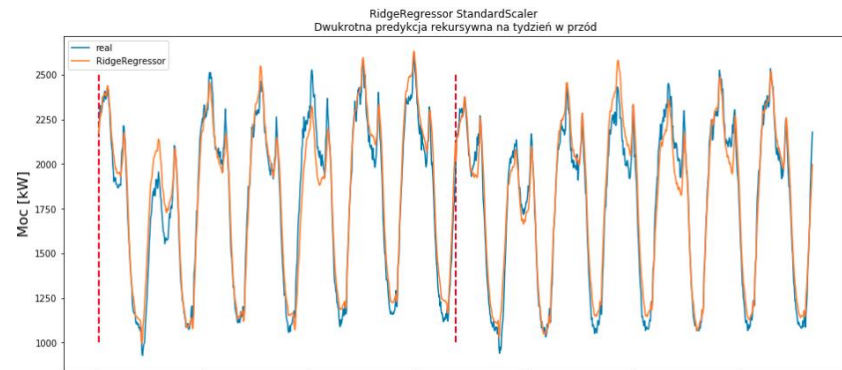
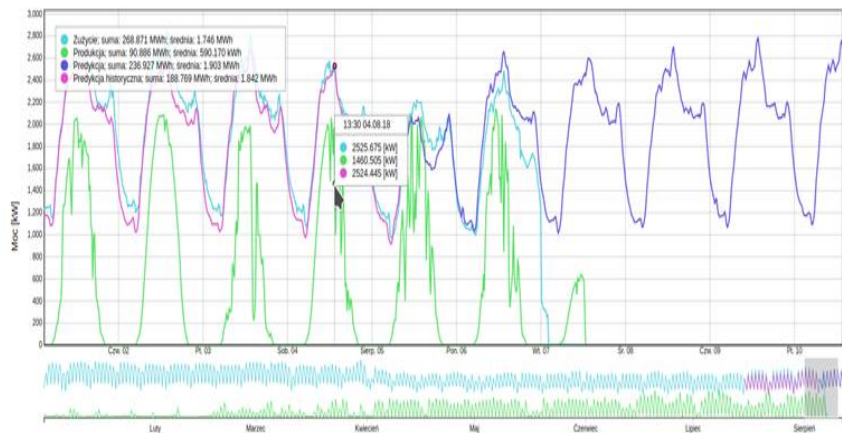


besmart.energy predykcja

Projekt dofinansowywany w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój**
na podstawie umowy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** nr POIR.01.02.00-00-
340/16-00



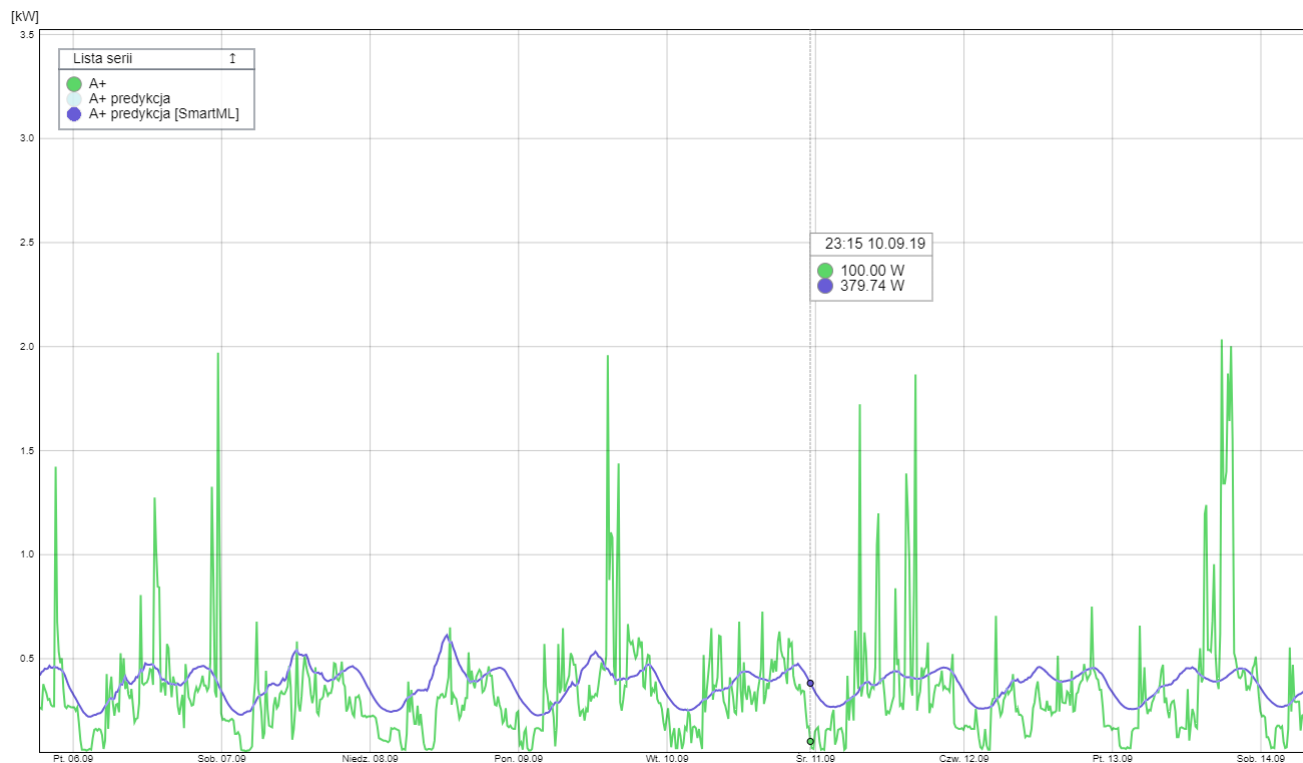
SmartML – cechy



- Moduł przeznaczony do automatycznej predykcji dowolnych danych typu time-series
- Sterowany sygnałami użytkownika
- Rozszerzalna architektura – domyślnie dostępnych 9 algorytmów realizujących predykcje
- Zestaw parametrów dobrany do predykcji zużycia i produkcji energii
- Możliwość dodawania własnych cech przez użytkownika dla poprawy predykcji np.:
 - kalendarz urlopowy
 - wydarzenia sportowe
 - wydarzenia energetyczne

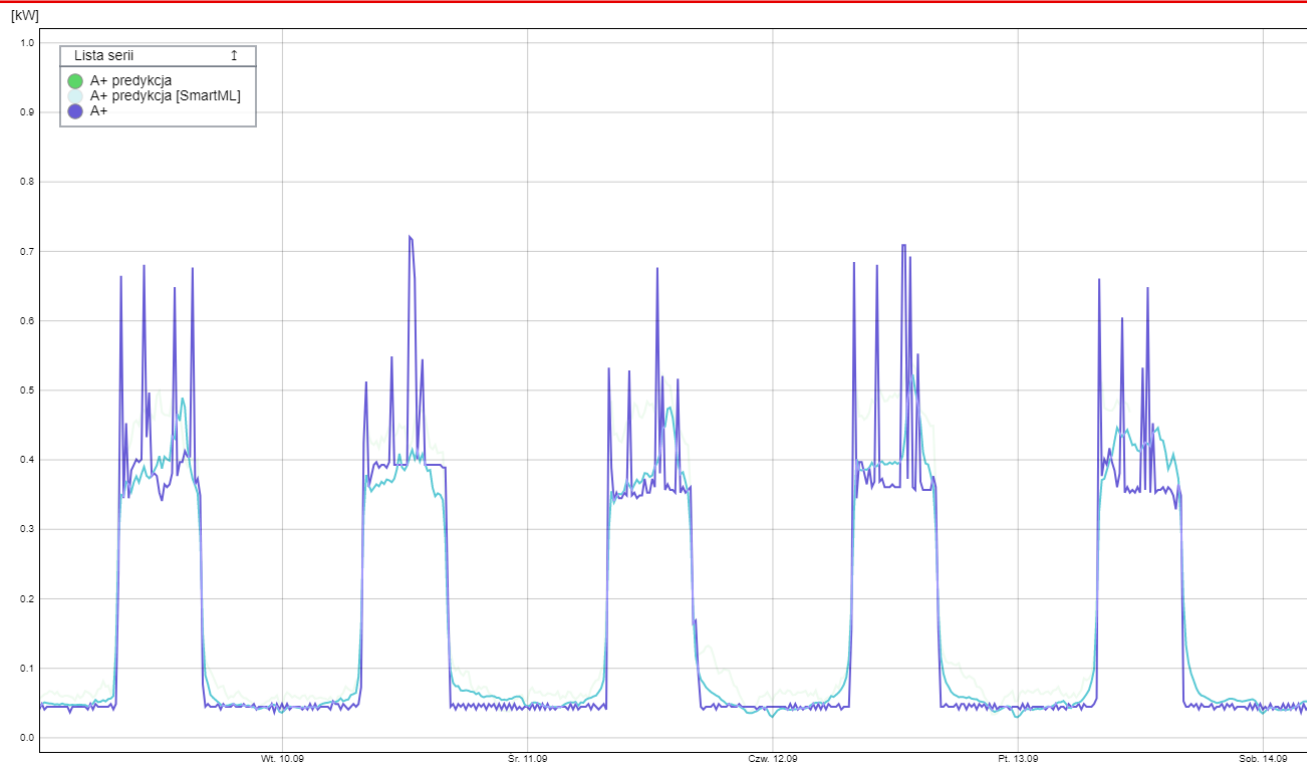


SmartML – predykcja zużycia (1)



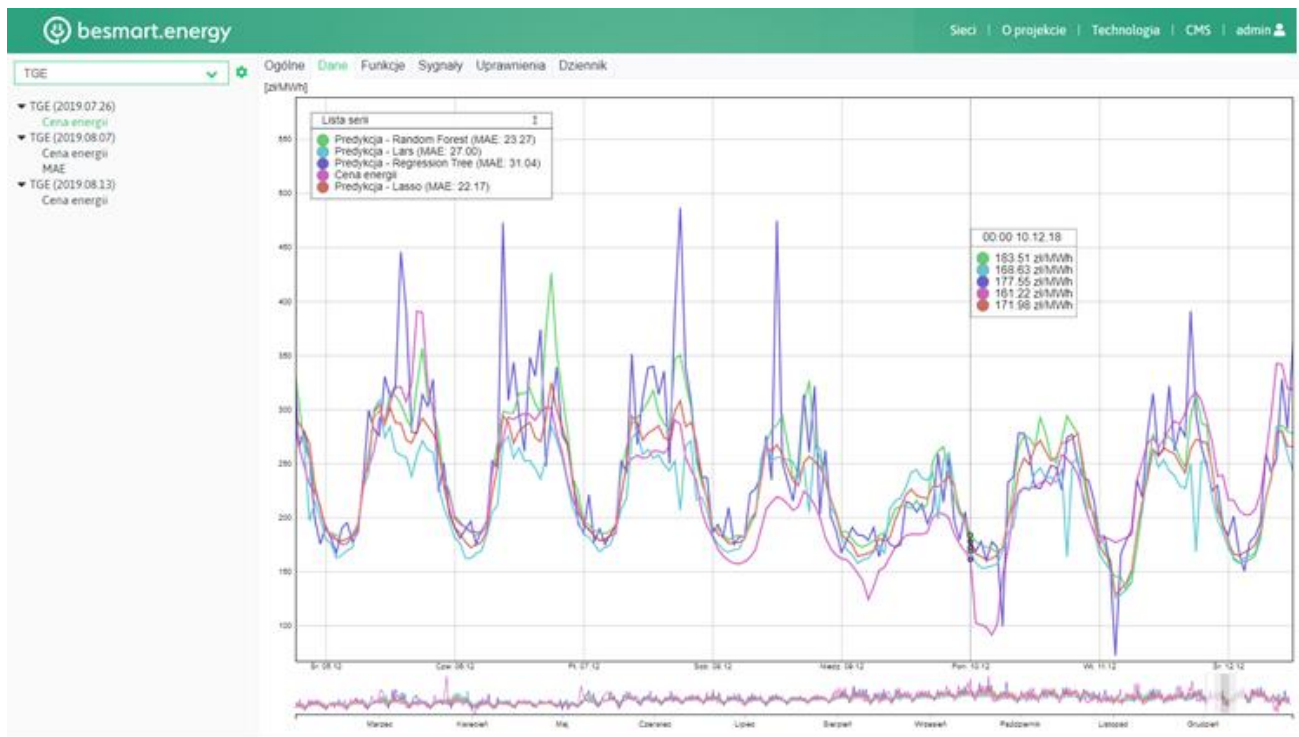


SmartML – predykcja zużycia (2)





SmartML – predykcja ceny na TGE





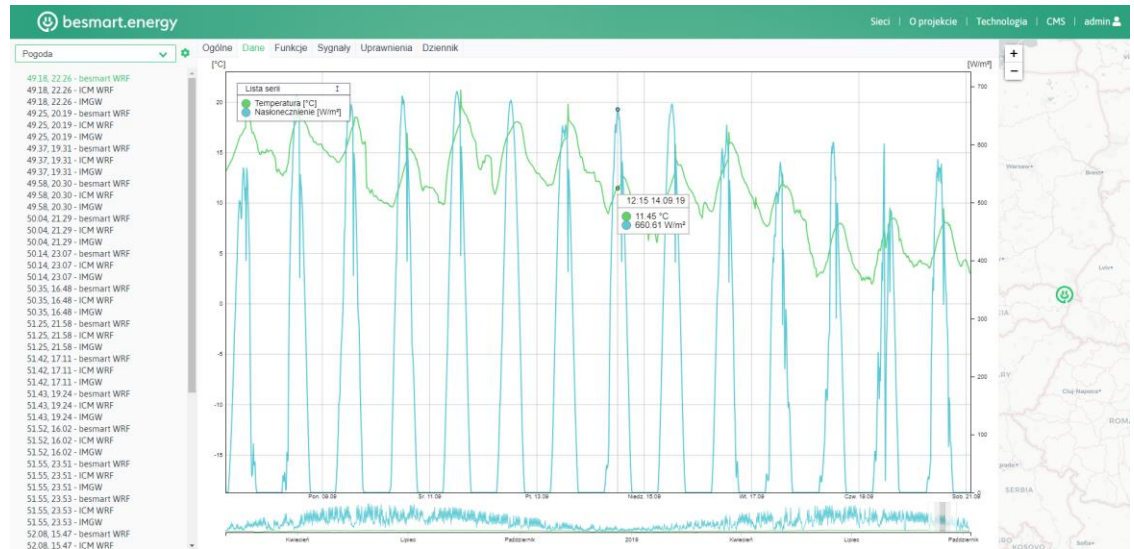
besmart.energy prognoza pogody

Projekt dofinansowywany w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój**
na podstawie umowy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** nr POIR.01.02.00-00-
340/16-00

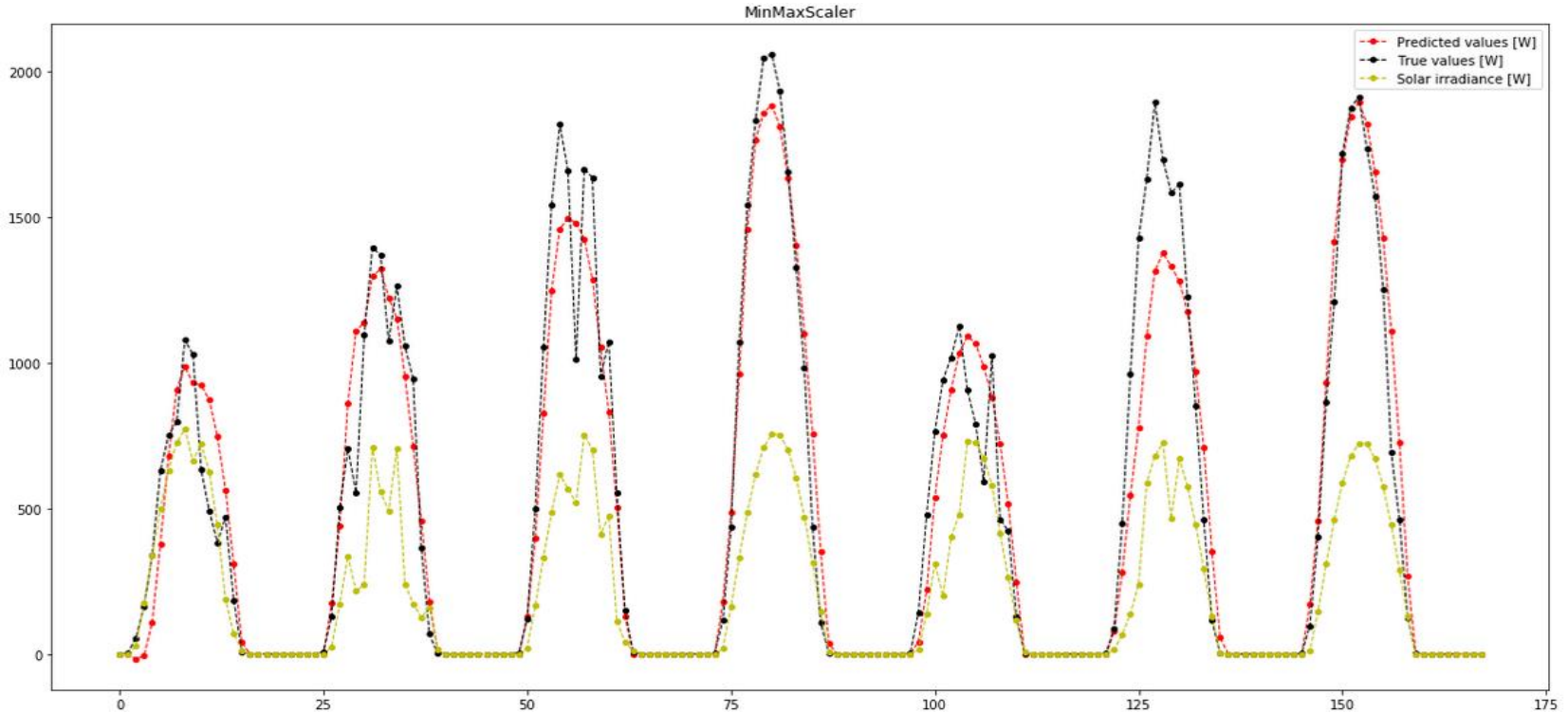


Moduł prognozowania pogody - cechy

- Siatka prognozy na terenie Polski co 3km – prognozy realizowane dla ponad 68 tys. punktów geograficznych
- Prognozowanych ponad 30 parametrów m.in:
 - temperatura
 - nasłonecznienie
 - wiatr
 - ciśnienie
 - wilgotność
- Prognozy wykonywane 4 razy dziennie na dedykowanym klastrze obliczeniowym (144 rdzenie, 192GB RAM) na 60 godzin do przodu



Prognoza pogody – predykcja produkcji PV





besmart.energy baza danych

Projekt dofinansowywany w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój** na podstawie umowy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** nr POIR.01.02.00-00-340/16-00

TStorage



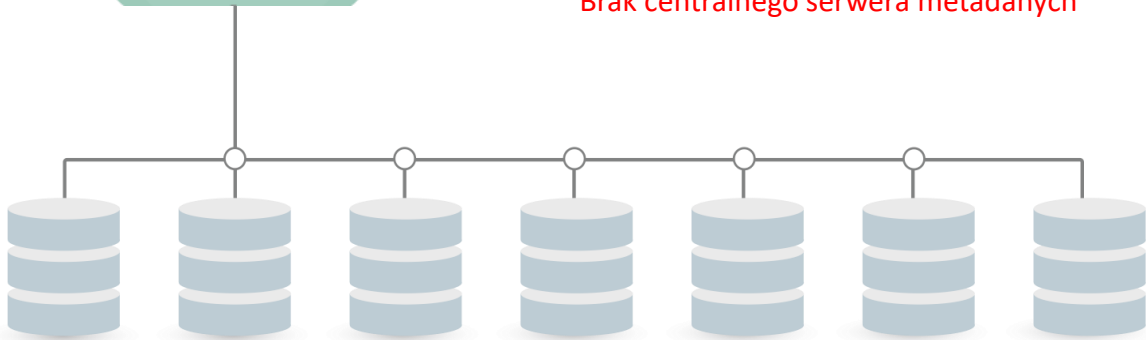
Autorska baza danych dedykowana dla szeregów czasowych (time-series)

Efektywne składowanie danych typu klucz-wartość, gdzie klucz to: czas, czas akwizycji, id wielkości, id urządzenia, id mikrosieci)

Wysoka skalowalność i replikacja danych pomiędzy węzły (serwery dysków)

Wysoka wydajność operacji I/O dzięki rozproszeniu danych pomiędzy wiele dysków

Brak centralnego serwera metadanych



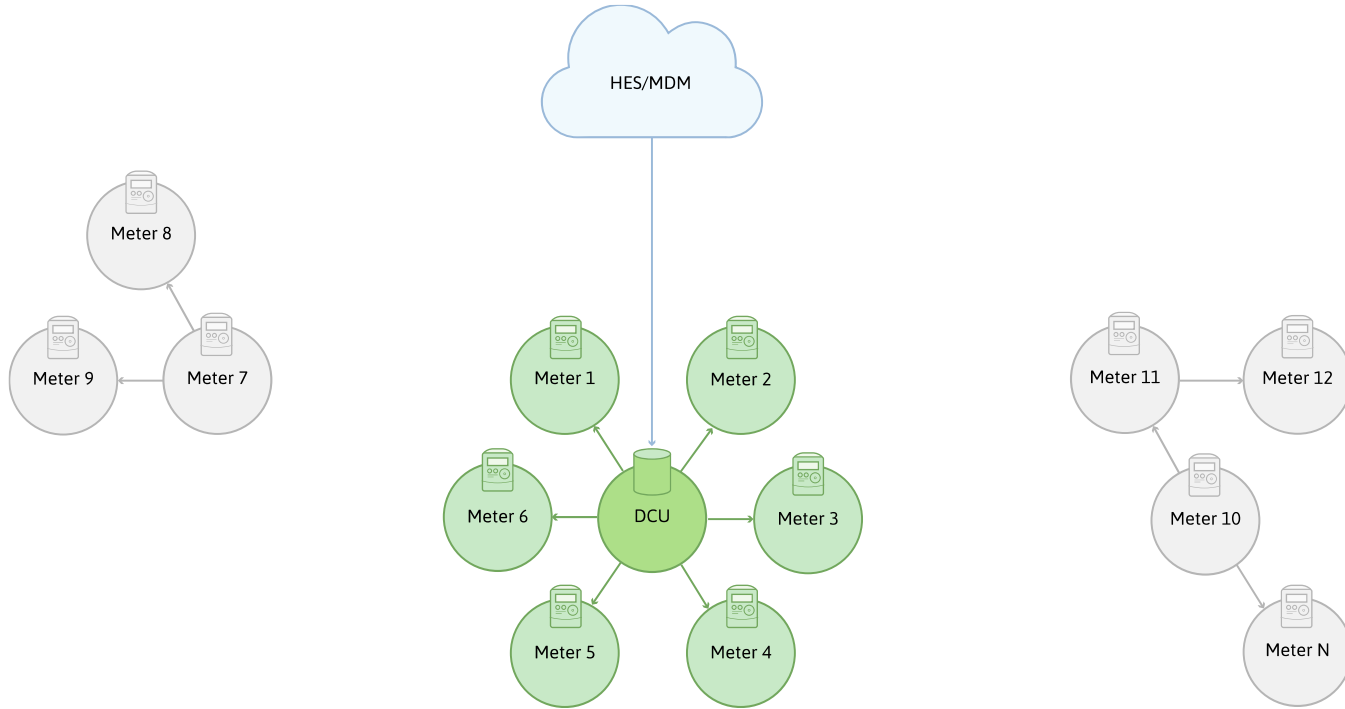


besmart.energy licznik energii

Projekt dofinansowywany w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój**
na podstawie umowy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** nr POIR.01.02.00-00-
340/16-00



Architektura Smart Grid - praktyka



Licznik energii przyszłości - wymagania

- **Komunikacja za pomocą protokołu IP (dane wysyłane bezpośrednio do chmury)**
- Wykorzystanie nowych, dynamicznych protokołów routingowych rozwijanych dla IoT
- Możliwość zmiany każdego z licznika w router IP i dodania do niego zewnętrznego modemu komunikacyjnego (np. za pomocą interfejsu USB/(UART + zasilanie)
- Brak tradycyjnego koncentratora danych
- **Predykcja zużycia i produkcji oraz zarządzanie obciążeniem/produkcją przeniesione do licznika**
- Diagnostyka za pomocą narzędzi IP

Licznik energii przyszłości



Licznik Energii (open-hardware)

Procesor:

- ARM Cortex-M4 (40 nm), RISCv64

Interfejsy:

- OptoPort, USB

Komunikacja:

- PRIME/G3-PLC (CENELEC A)
- IEEE 802.15.4 (ZigBee)
- Wi-Fi, LTE Cat-M1 450 MHz (USB external modules)

System operacyjny:

- Phoenix-RTOS 3.0

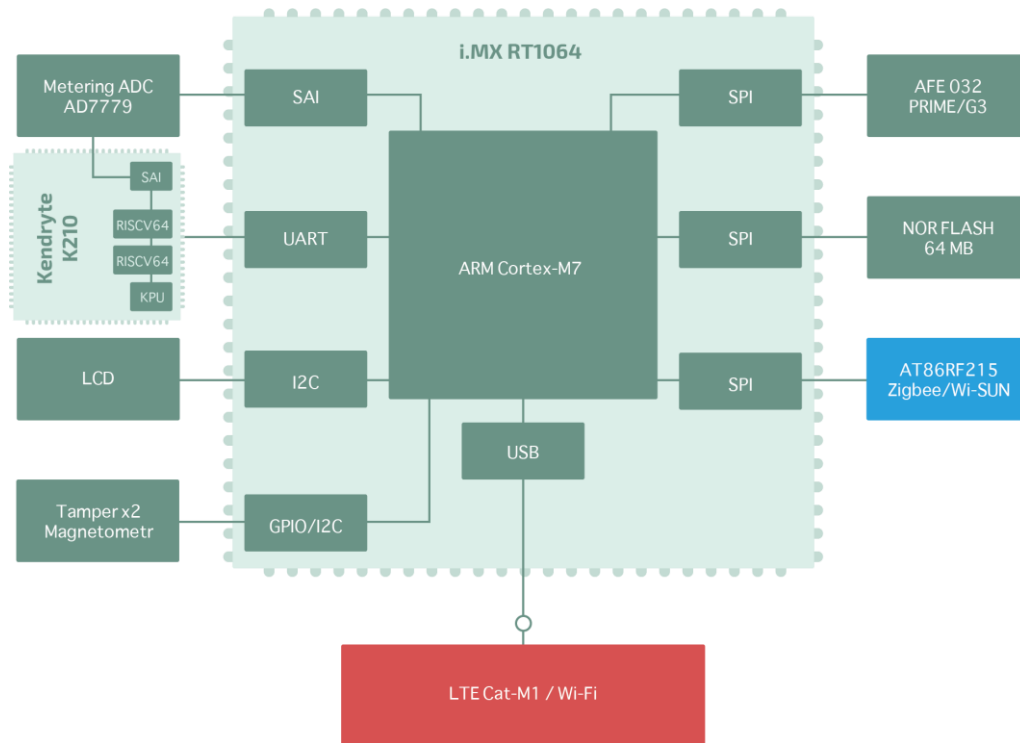
Aplikacje:

- C, Python, ...

Licencja:

- Open Hardware

Dostępność: 2020/06/30





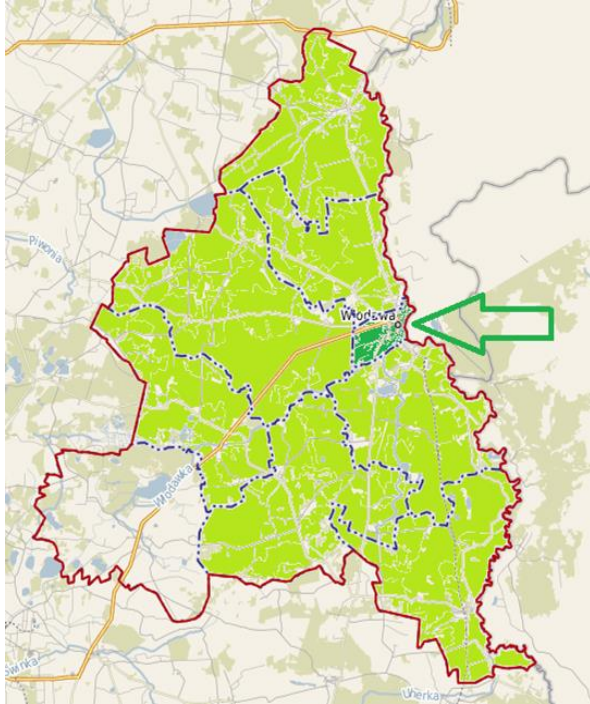
besmart.energy partnerzy

Projekt dofinansowywany w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój**
na podstawie umowy z **Narodowym Centrum Badań i Rozwoju** nr POIR.01.02.00-00-
340/16-00





Włodawski Klaster Zrównoważonej Energetyki i Odnawialnych Źródeł Energii



Klaster Włodawski obejmuje swoim zasięgiem 6 gmin, w tym miasto Włodawa.

Aktualnie na bieżąco do systemu pozyskiwane są dane z 3 farm fotowoltaicznych – 1MW każda.

ATENDE SOFTWARE

fabryka innowacji

Dziękuję za uwagę