

Energetyka obywatelska

Magazyny energii w rozwoju transportu elektrycznego



DR INŻ. JAROSŁAW TWORÓG

Spis treści

- Zakres zastosowań
- Dostępność technologii i koszty
- Prosument jako użytkownik magazynu energii
- Schemat eksploatacji
- Konkurencyjność gospodarki - korzyści makroekonomiczne

Grupy zastosowań

- Magazyny energii elektrycznej 1kWh – 10MWh
- Zastosowania mobilne:
 - Źródło i magazyn energii do rozruchu i zasilania układów pomocniczych w środkach transportu i maszynach roboczych (Pb)
 - Samochody osobowe (do 1kW)
 - Autobusy i ciężarówki (1- 2 kW)
 - Wagony osobowe (4,5 – 6 kWh)
 - Lokomotywy spalinowe (1,5 – 3,0 kWh)
 - Zasobniki energii motorycznej w środkach transportu z akumulatorami Li-ion (ok. 100W/kg)
 - Motorower (0,3 – 1 kWh)
 - Skuter, motocykl (3 – 10 kWh)
 - Samochód osobowy EV (15 – 100 kWh)
 - Autobusy EV (100 – 300 kWh)
- Czynniki ograniczające zakres zastosowań
 - Waga, cena, trwałość (liczba cykli)

Stan i perspektywy rozwoju akumulatorów na bazie litu

- Stan – w zastosowaniach energetycznych dominują akumulatory wielkoformatowe (anoda - LiFePO_4)
 - Gęstość energii 90-110 Wh/kg
 - Pojemność ogniwa do 3kWh (1000 Ah /3V) (33-36kg)
 - Bezpieczny poziom rozładowania 80%
 - Temperatuty pracy od -45C do +86C
 - Czas szybkiego ładowania 20 min do 70%
 - Czas pracy w warunkach mobilnych 5-10 lat
 - Cena 250 Euro / kWh (2012 – netto w EU, hurt)
- Perspektywy
 - Gęstość energii >500 Wh/kg (LiFePO_4) - cienkowarstwowe
 - Gęstość energii >1Wh/kg (Li- air) (gęstość teoretyczna 12kWh/kg)

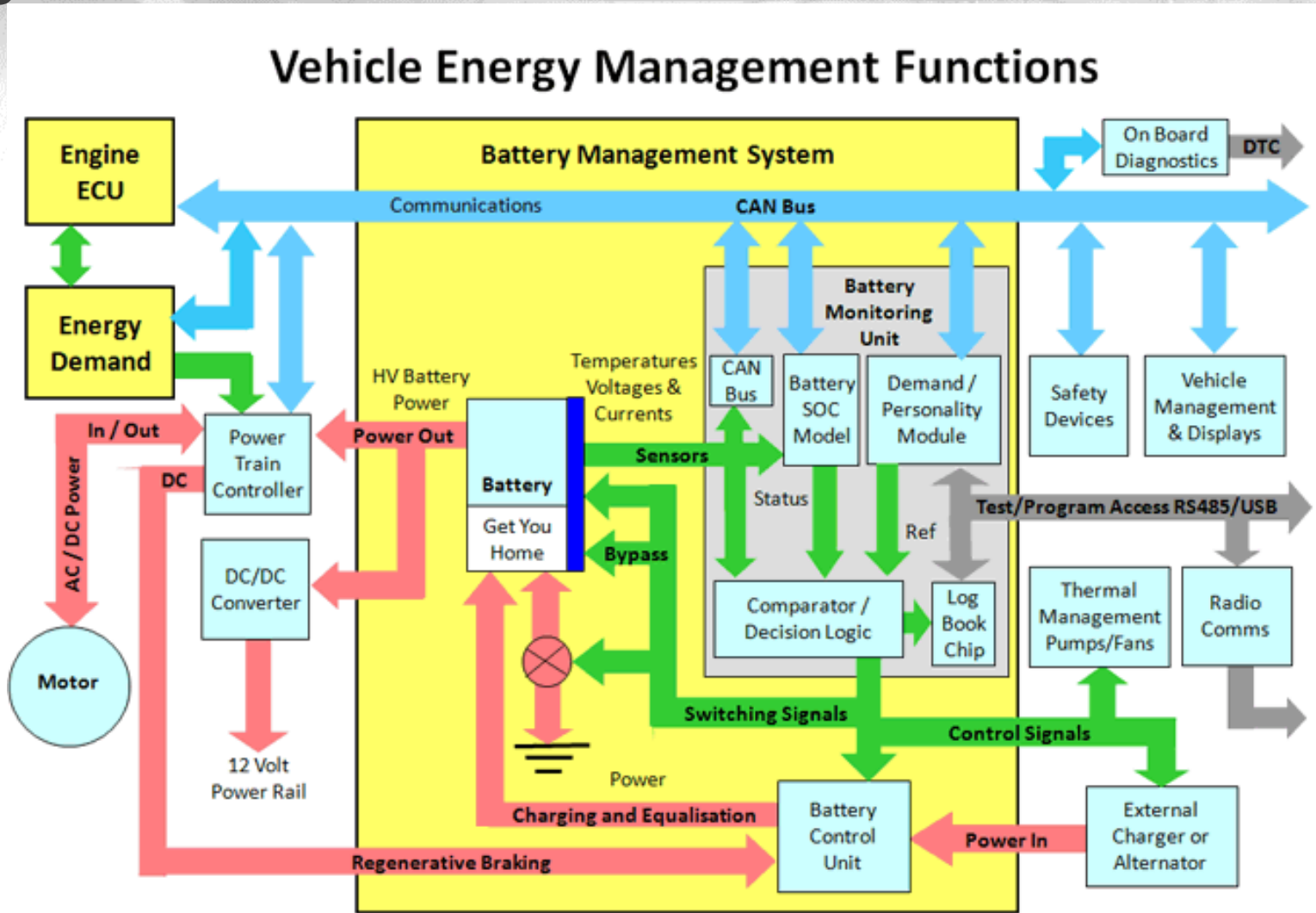


System eksploatacji (BMS)

- Kontrola prądu i napięcia ładowania
- Wyrównywanie warunków ładowania cel
- Kontrola temperatury
- Pomiar stanu naładowania
- Pamięć historii eksploatacji
- Komunikacja z systemem odbioru energii
- Moduły cel i moduły centralne
- Komunikacja
- Wtórna wykorzystanie stacjonarne

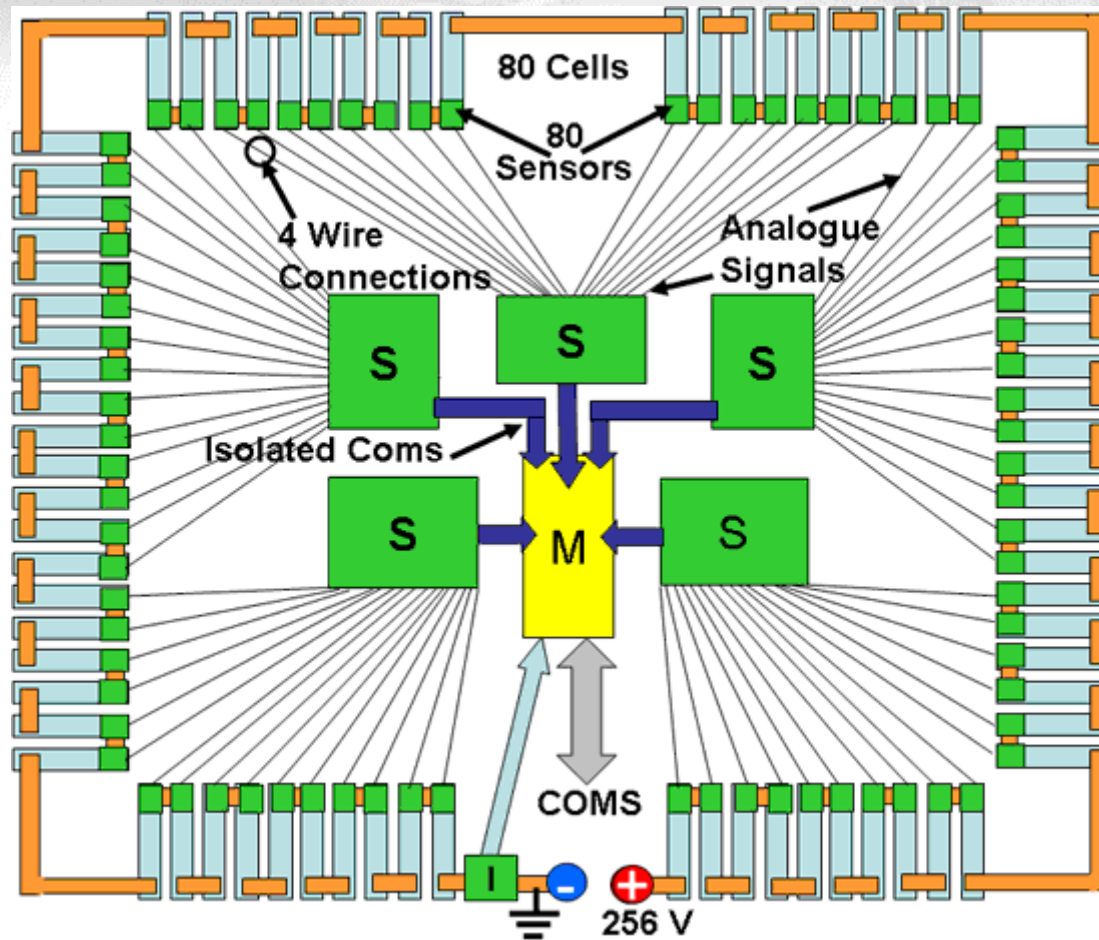


System BMS w samochodzie



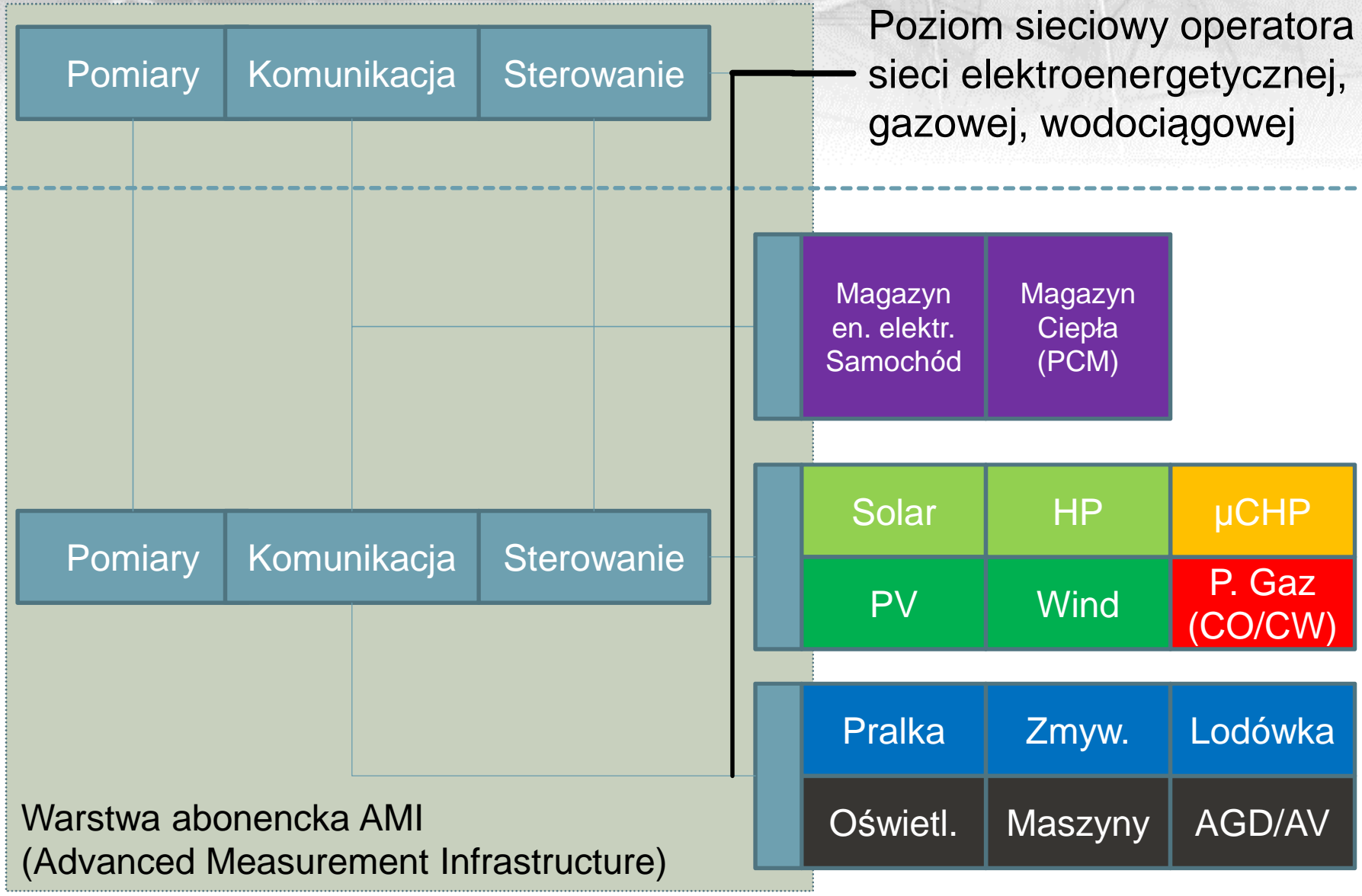
Źródło: Electropaedia

Komunikacja w BMS

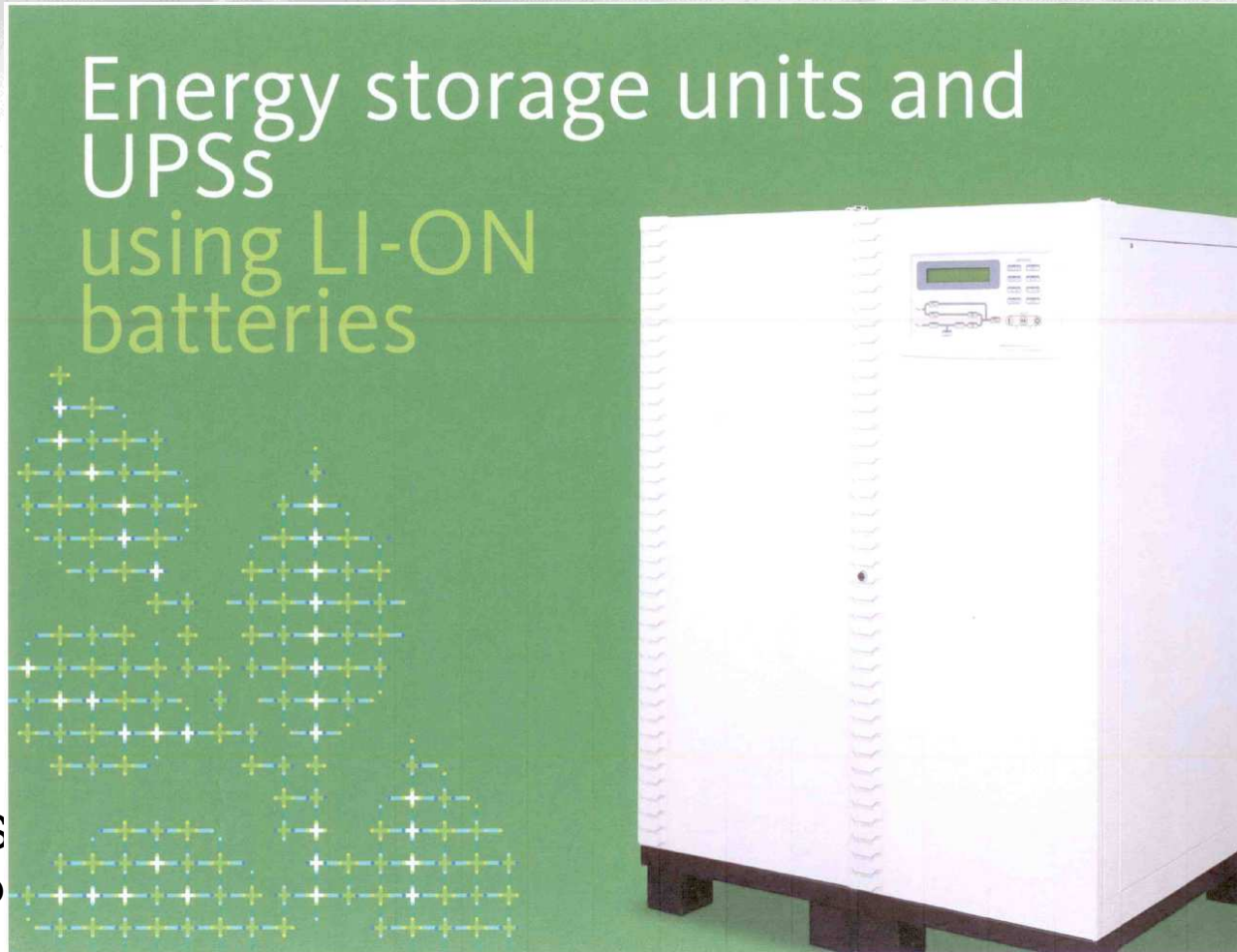


Źródło: Electropaedia

Magazyn energii u prosumenta



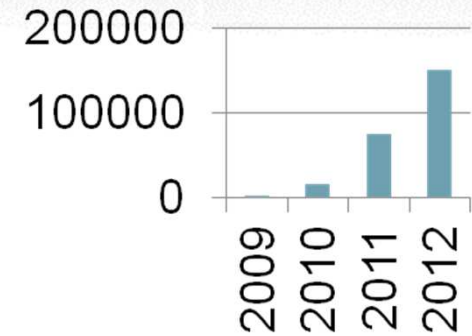
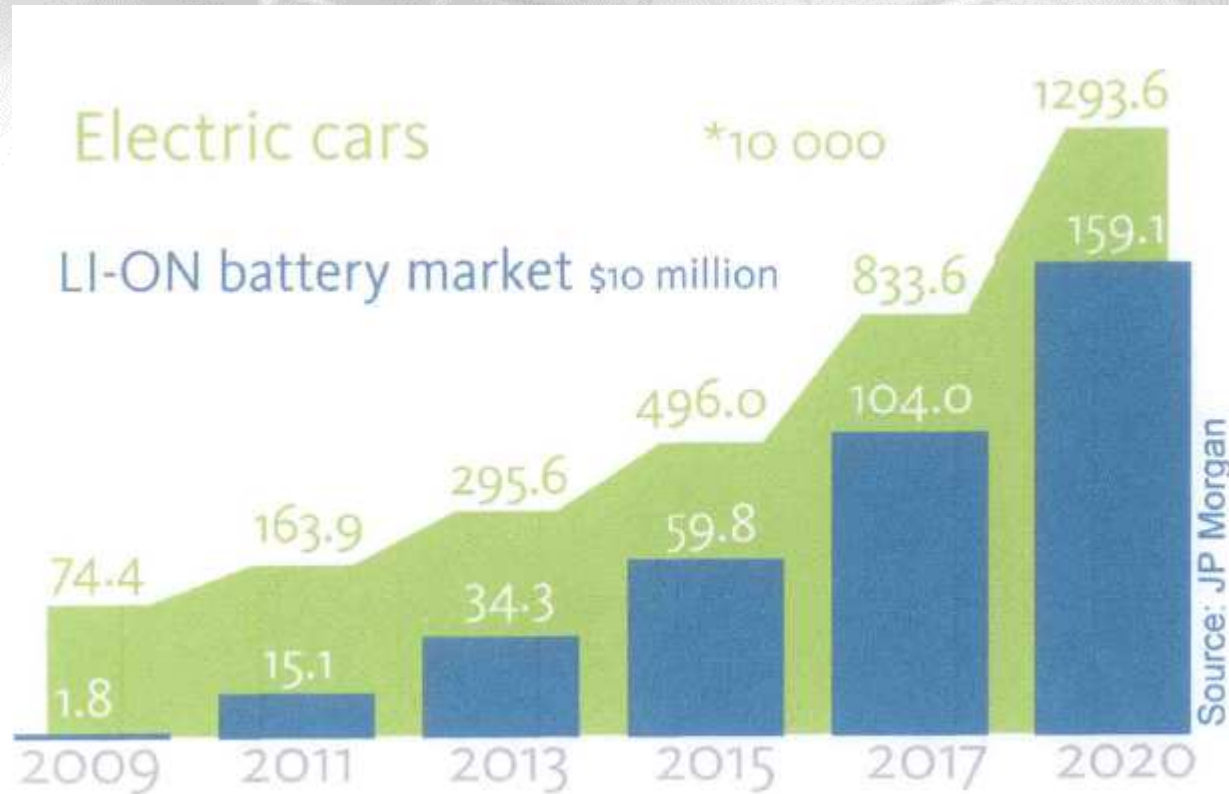
Domowy magazyn ee



Czy jest realnym, że spadek kosztów produkcji magazynów energii spowoduje, że mikroinstalacje off-grid staną się alternatywą dla energetyki sieciowej?

Domowy magazyn energii na 100 kWh

Produkcja magazynów ee



Produkcja samochodów elektrycznych (EVO)

Samochody hybrydowe i elektryczne łącznie – prognoza z roku 2009

Rzeczywistość wyprzedza prognozy mimo kryzysu

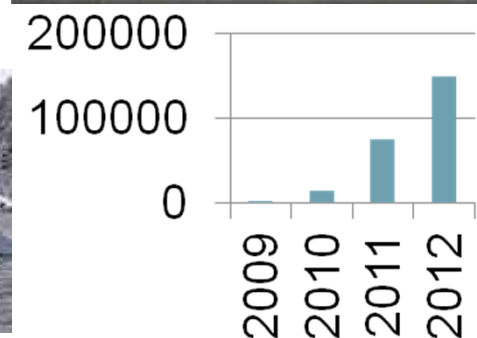
Systemy magazynowania energii

- E-Samochód będzie zawierać magazyn energii początkowo ok.15-20kWh, a już niedługo 40 kWh
 - w Polsce mamy obecnie 15 mln samochodów
 - 1 mln e-samochodów to perspektywa najbliższej dekady co oznacza akumulator ee o pojemności 40 GWh
 - momentem przełomowym będzie wejście do produkcji nowej generacji akumulatorów – dedykowanych dla motoryzacji
 - konkurencja ogniw paliwowych i akumulatorów
- **E-samochód będzie integralnym elementem sieci ee**
 - Tempo rozwoju technologii w e-motoryzacji będą stymulować tempo budowy sieci typu Smart Grids i energetyki odnawialnej
- Lokalny/sieciowy magazyn wodoru



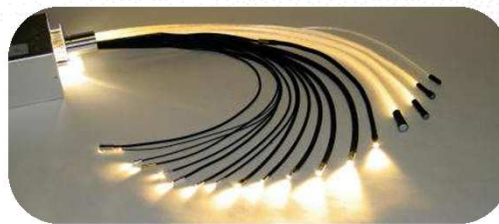
Transport elektryczny

- Przejście do motoryzacji elektrycznej to perspektywa najbliższych lat
 - Produkcja seryjna e-samochodów już ruszyła
 - Moment przełomu - osiągnięcie ceny magazynu ee 20 0Euro/kWh)
 - zakłada się, że w UE do 2030 udział 50% e-samochodów
 - Do 2020 ruszy masowa produkcja e-samochodów i będzie to produkcja dominująca
 - Konkurencja akumulatorów i ogniw paliwowych
- **E-samochód będzie integralnym elementem sieci energetycznej będąc jednocześnie dominującym odbiornikiem i magazynem energii**
- **Tempo rozwoju e-motoryzacji będzie wymuszać tempo budowy sieci typu Smart Grids i energetyki odnawialnej**
- Realne cele rozwoju technicznego akumulatorów
 - Pojemność >100 kWh (2 kWh są potrzebne na 10 km)
 - Trwałość >10 lat pracy, >5000 ładowań
- Realne cele rozwoju ogniw paliwowych
 - Wymiana stosu membran co 5 lat
 - Zasięg na 1 zbiorniku wodoru/paliwa do 1000 km



Wnioski

- Kluczowe znaczenie magazynów ee
 - Obniżka kosztów stabilizacji źródeł typu OZE
 - Redukcja kosztów przesyłu energii elektrycznej
 - Pełniejsze wykorzystanie mocy wytwórczych energetyki
 - Jednoczesne wykorzystanie do celów transportowych i energetycznych
 - Spadek kosztów transportu
- **Rozwój transportu elektrycznego powinien być planowany jako integralna część rozwoju energetyki**
- Podniesienie konkurencyjności gospodarki
- Radykalne podniesienie bezpieczeństwa energetycznego gospodarki
- Podniesienie jakości dostarczanej energii
- Radykalna poprawa ochrony środowiska naturalnego



Dziękuję za uwagę
dr inż. Jarosław Tworóg