



# GREEN ENERGY TRICITY







GREEN  
ENERGY  
TRICITY

# PANEL VI – NOWE TECHNOLOGIE

ADAM JACHOWICZ – GT ASE

WOJCIECH GAŁCZYŃSKI - ELMECH

SZYMON ŻÓŁCIŃSKI - CRIDO

# CYFROWY BLIŹNIAK

CZYLI ZARZĄDZANIE AWARIAMI ZA POMOCĄ SYMULACJI

Cyfrowy bliźniak to wirtualna, dynamiczna replika rzeczywistej instalacji, która odzwierciedla jej stan, działania i zachowanie w czasie rzeczywistym.

## Wykorzystywane technologie:

1. **Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI)**, uczenia maszynowego (ML) i analityki big data do przetwarzania danych i prognozowania zdarzeń.
2. **Wirtualna Rzeczywistość (VR)**: Tworzy pełne, immersyjne środowisko cyfrowe, które pozwala operatorom lub inżynierom na wirtualne przeglądanie, analizowanie i szkolenie w oparciu o dokładny model instalacji. Używana do testowania różnych scenariuszy operacyjnych lub awaryjnych w bezpiecznym, wirtualnym środowisku.
3. **Rozszerzona Rzeczywistość (AR)**: Nakłada warstwę cyfrową na widok rzeczywistej instalacji. Technicy pracujący na miejscu mogą używać gogli AR do oglądania dodatkowych informacji o aparaturze na instalacji, jej stanie technicznym i ewentualnych problemach.



# CEL STOSOWANIA MAGAZYNÓW ENERGII

STABILIZACJA  
PRACY OZE  
(PEAK SHAVING)

PRACA JAKO  
ZASILANIE  
AWARYJNE  
(UPS)

WYKORZYSTANIE  
TARYF  
KILKUSTAWKOWYCH

CAŁKOWITA  
AUTOKONSUMPCJA  
OZE  
(LUB NAWET OFF-GRID)

# SPOSOBY MAGAZYNOWANIA ENERGII

## MECHANICZNEJ

- ↻ magazynowanie sprężonego powietrza
- ↻ elektrownie szczytowo-pompowe (ESP)
- ↻ koła zamachowe
- ↻ grawitacyjne magazyny energii (niebędące ESP)

## CHEMICZNEJ

- ↻ wodór,
- ↻ amoniak,
- ↻ biometan,
- ↻ biopaliwa.

## CIEPLNEJ

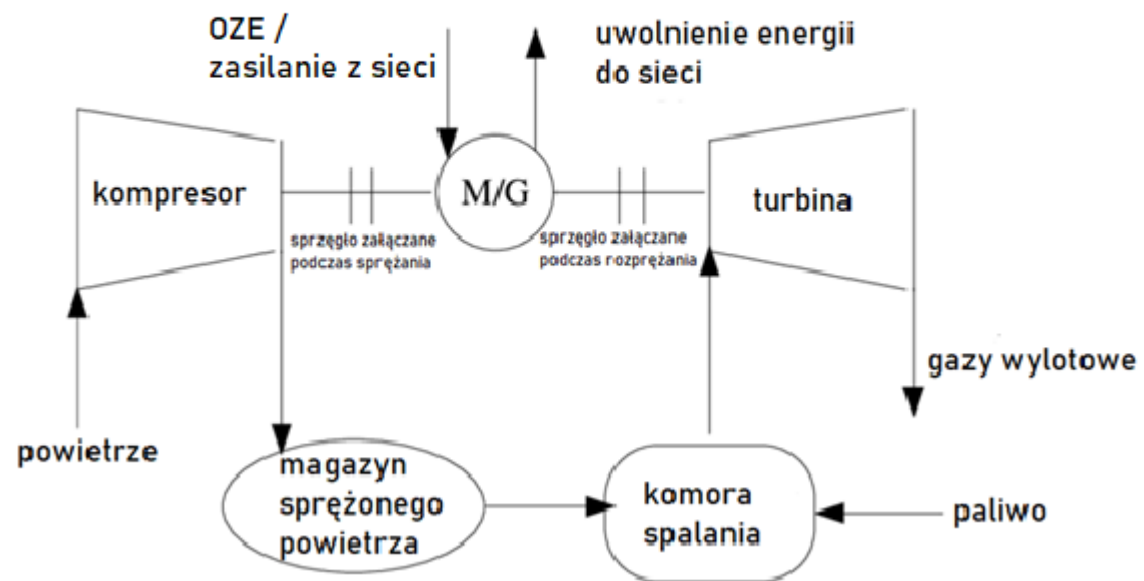
- ↻ magazyny krótkoterminowe wysokotemperaturowe
- ↻ magazyny krótkoterminowe niskotemperaturowe
- ↻ magazyny długoterminowe niskotemperaturowe

## ELEKTROCHEMICZNEJ

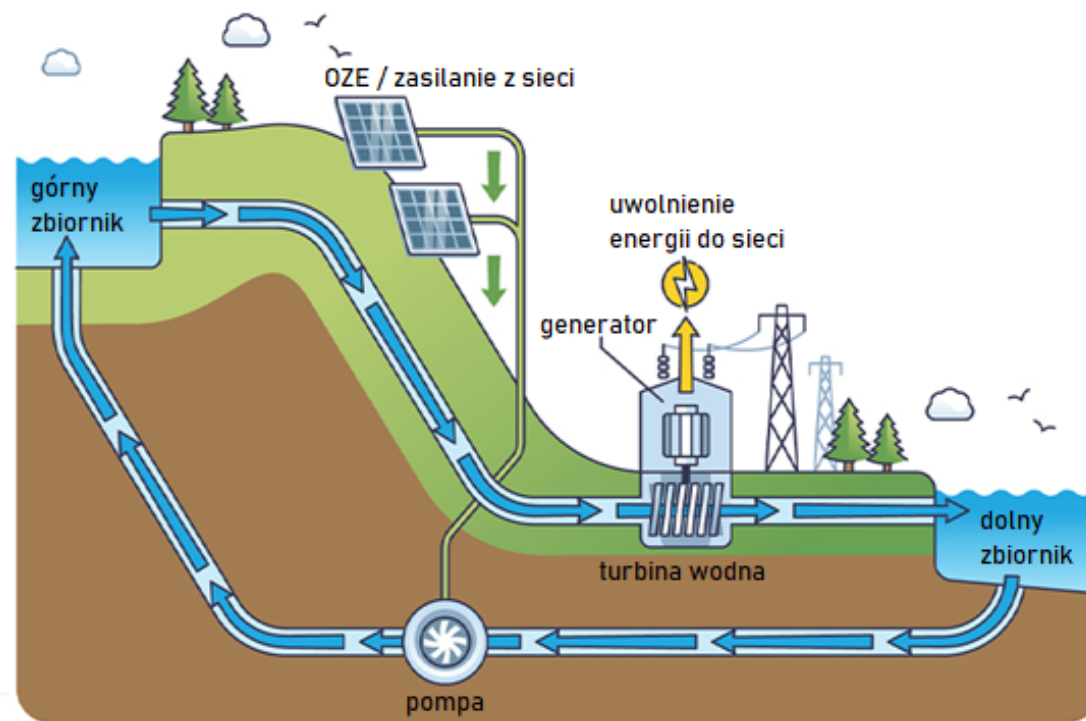
- ↻ baterie kwasowe
- ↻ baterie NMC
- ↻ baterie LFP
- ↻ baterie SIB
- ↻ baterie SOLID-STATE

# MAGAZYNOWANIE ENERGII MECHANICZNEJ

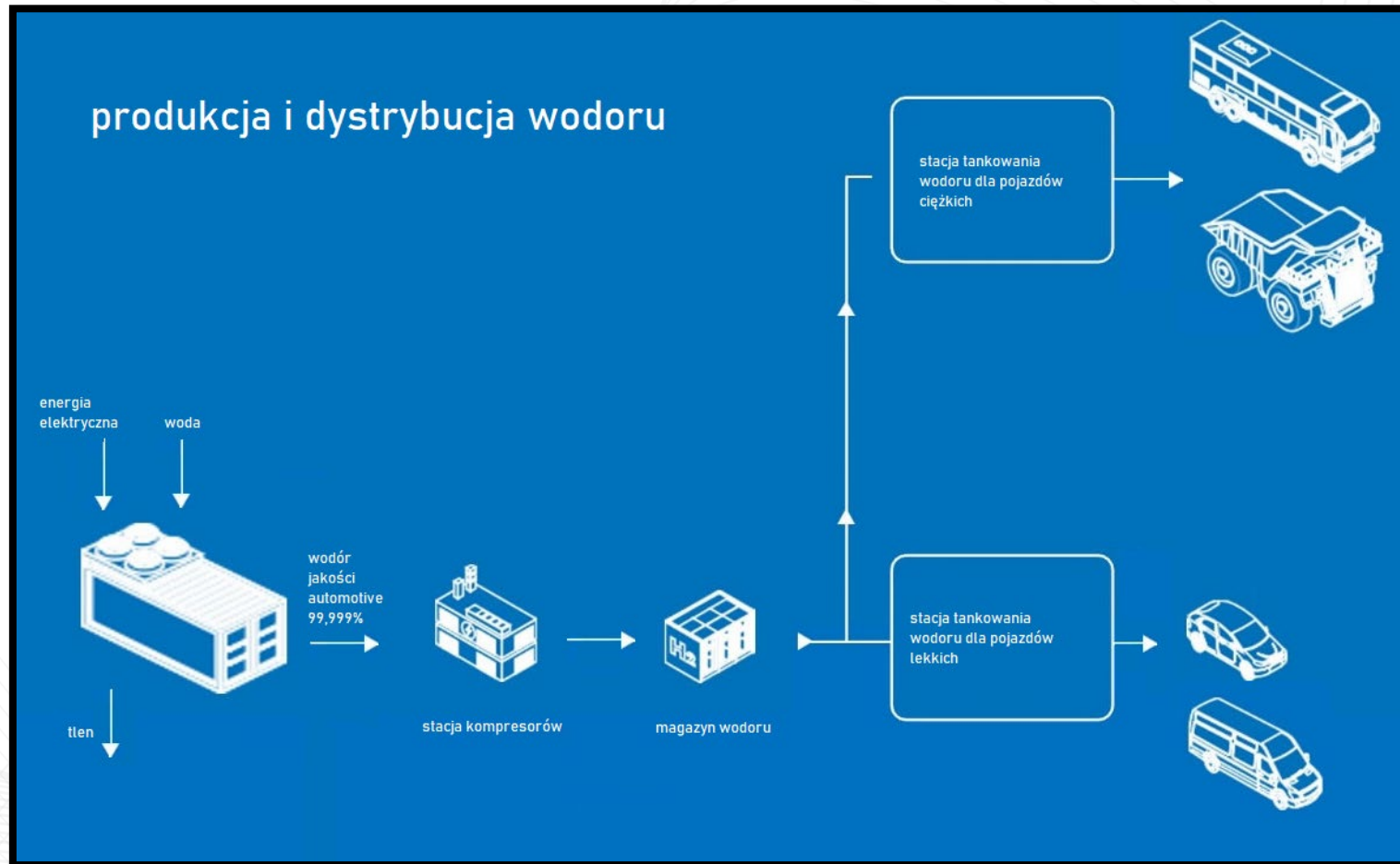
## magazyn sprężonego powietrza



## elektrownia szczytowo-pompowa

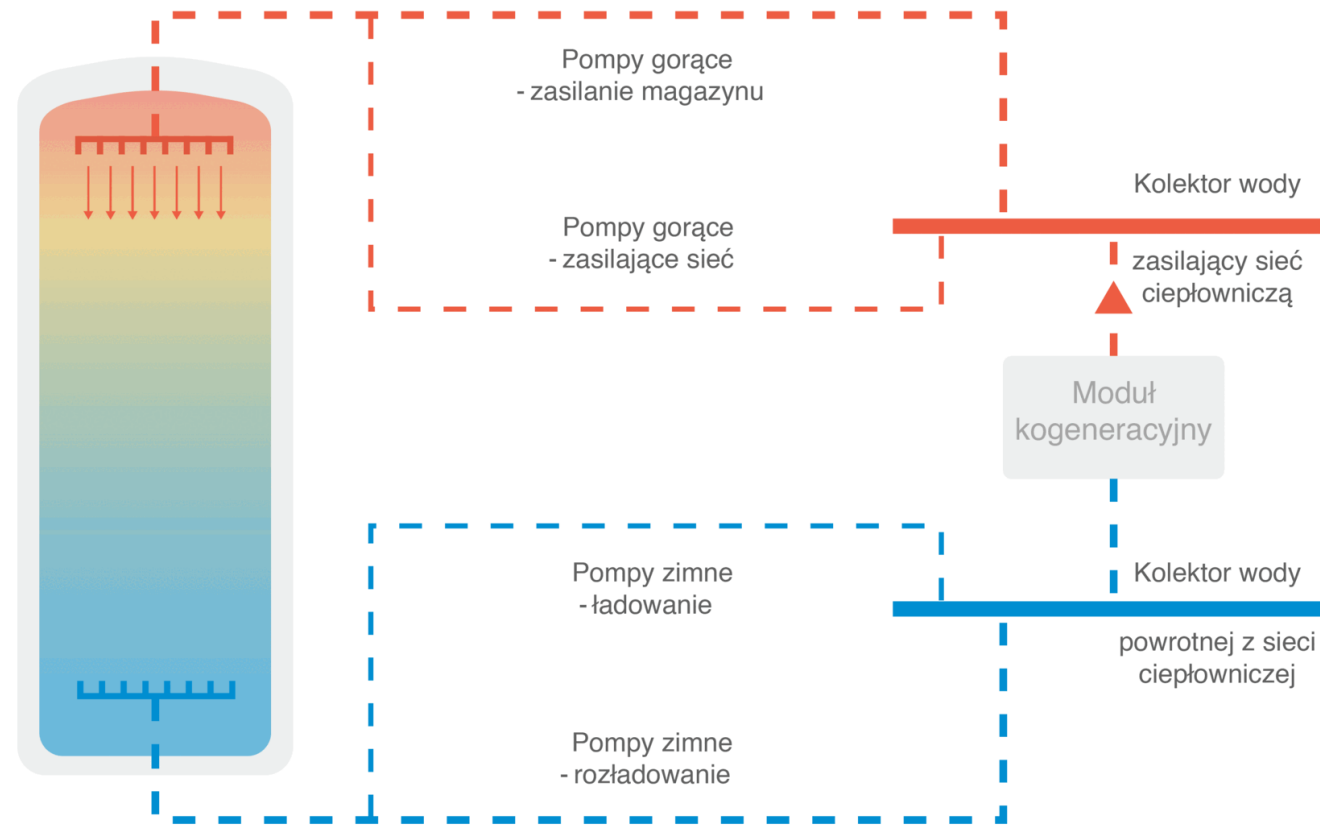


# ZARZĄDZANIE ENERGIĄ CHEMICZNĄ



# MAGAZYNOWANIE ENERGII CIEPLNEJ

## Ładowanie magazynu





# KOSZTY INWESTYCYJNE MAGAZYNÓW ENERGII

2021 Total Installed Cost Comparison, \$/kWh



Figure ES-2. Comparison of Total Installed ESS Cost Estimates by Technology, 2021 Values

# BATERYJNE MAGAZYNY ENERGII

## Parametry techniczne:

- ❧ Sprawność nn 92%, Sn 88%
- ❧ Żywotność LFP 8000 cykli – 10-15 lat
- ❧ Zarządzanie przepływami energii
- ❧ Stabilizacja zasilania
- ❧ Mobilność
- ❧ Możliwość dokładania kolejnych modułów
- ❧ Możliwy recykling

## Wymogi formalne:

- ❧ Warunki przyłączeniowe
- ❧ Pozwolenie na budowę
- ❧ Uzgodnienie ze strażą pożarną



# ZARZĄDZANIE PRZEPIYWAMI ENERGII





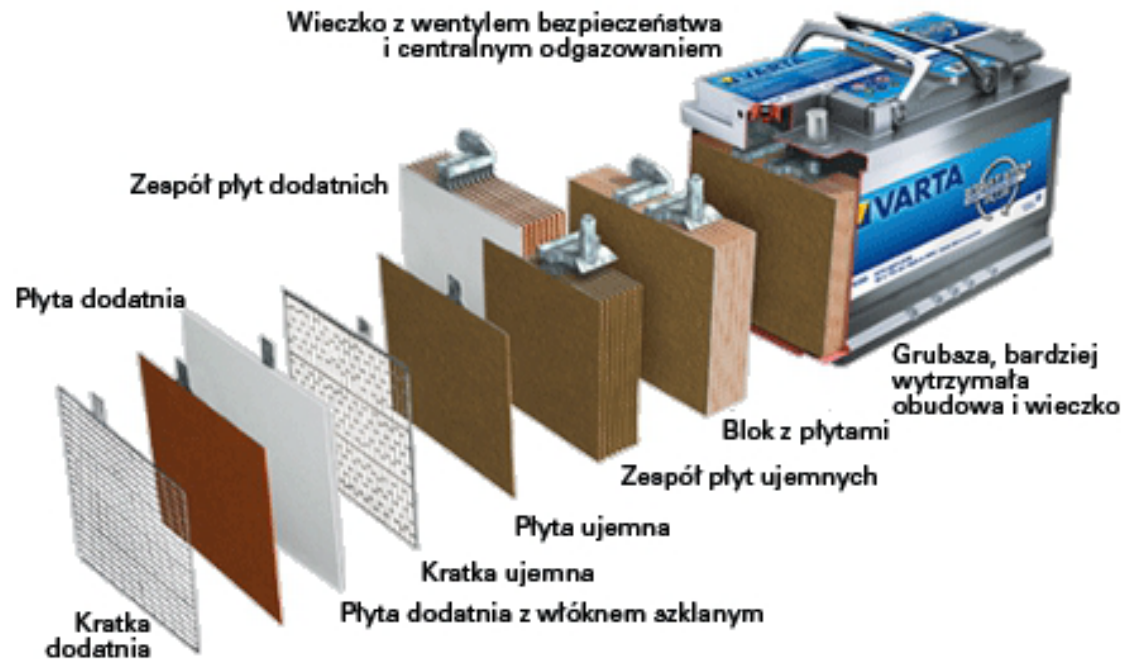
# BATERIE KWASOWE

## Parametry techniczne:

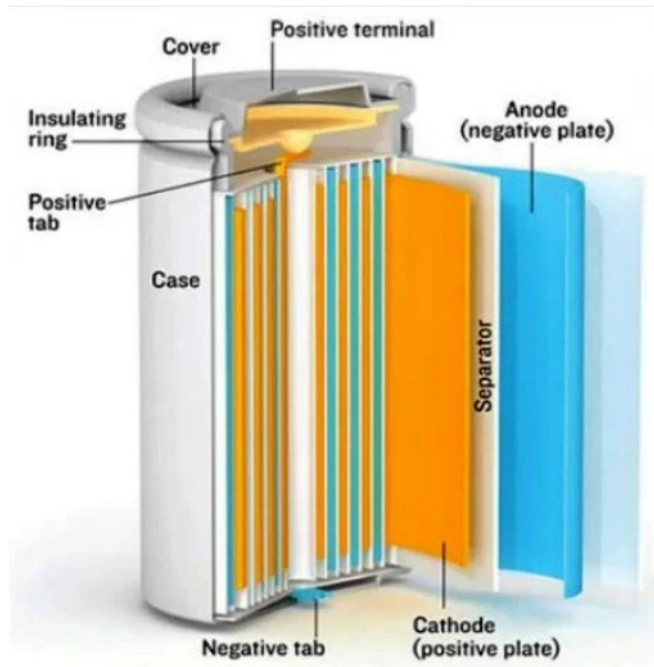
- Katoda  $PbO_2$
- Gęstość energii 30-100 Wh/kg
- Ilość cykli 300-1500
- Ładowanie 0,1-0,25C, rozładowanie 1C
- Samorozładowanie 4-6%/mies.
- Głębokość rozładowania do 50%
- Temperatura pracy od  $-20^{\circ}C$  do  $40^{\circ}C$
- Łatwo ulega zapłonowi i wybuchowi

## Zastosowanie:

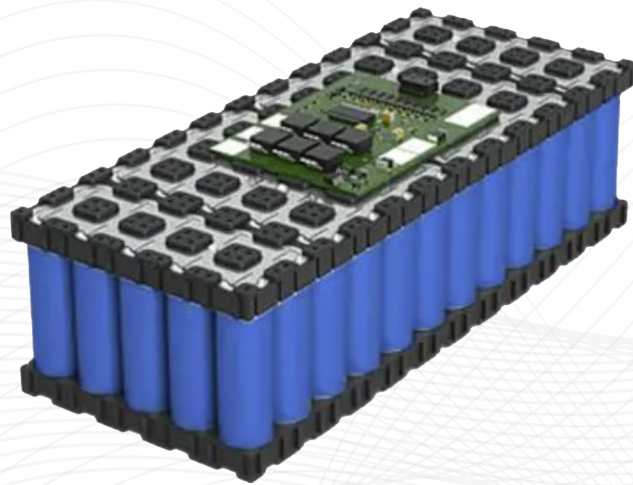
- UPSy
- Akumulatory rozruchowe
- Wózki widłowe







Cell structure diagram



# BATERIE NMC

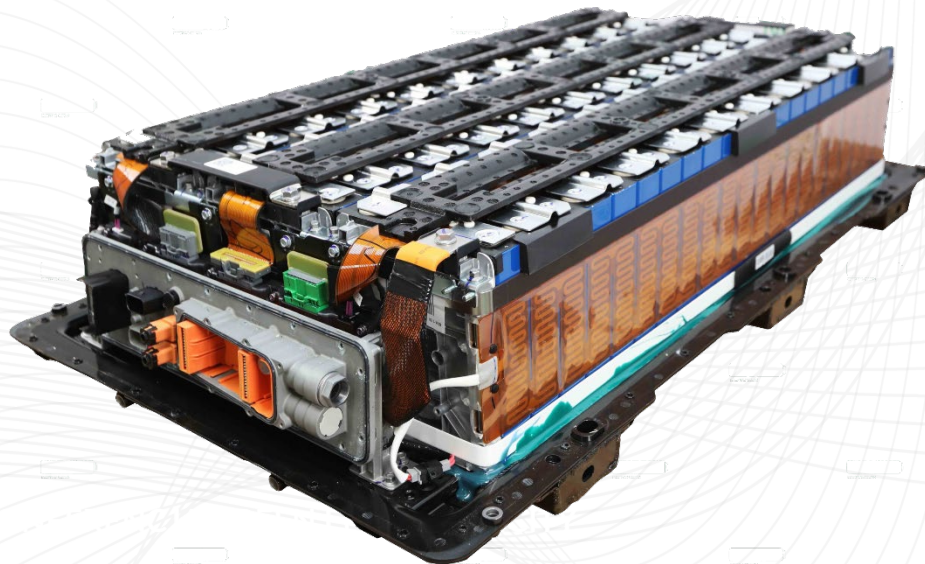
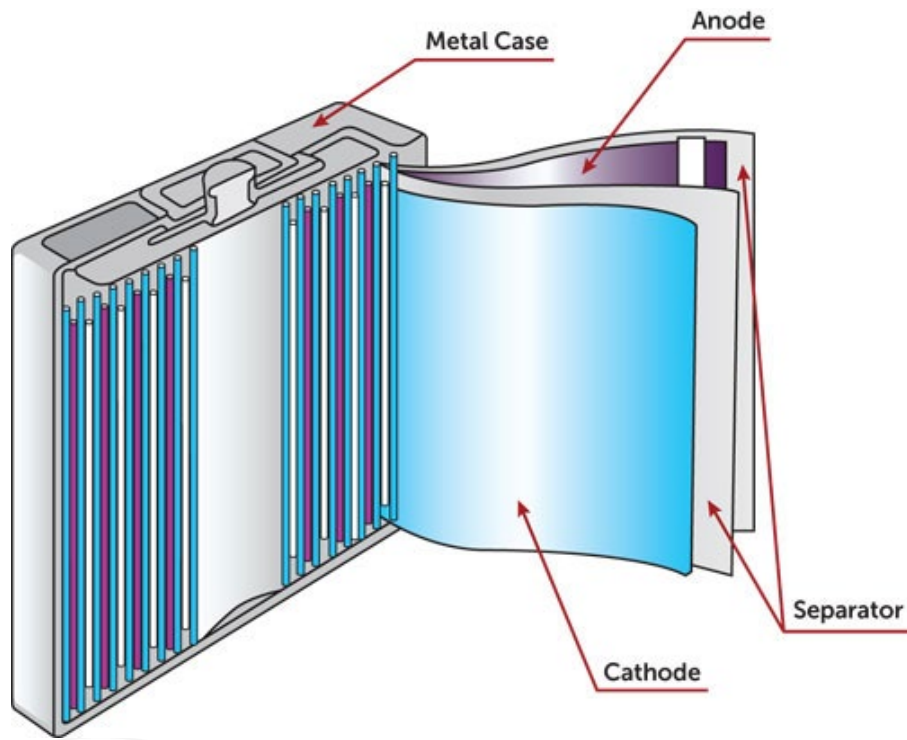
## Parametry techniczne:

- ❖ Katoda  $\text{LiNiMnCoO}_2$
- ❖ Gęstość energii 200-350 Wh/kg
- ❖ Ilość cykli 1000-2500 przy 80% DoD
- ❖ Ładowanie 0,7-1C, rozładowanie 1-2C
- ❖ Samorozładowanie 0,3-3%/mies.
- ❖ Głębokość rozładowania do 80-90%
- ❖ Temperatura pracy od  $-20^\circ\text{C}$  do  $60^\circ\text{C}$
- ❖ Łatwo ulega zapłonowi (pali się otwartym ogniem)
- ❖ Łatwo ulega wybuchowi

## Zastosowanie:

- ❖ Pojazdy EV
- ❖ Drony
- ❖ Elektronika użytkowa





# BATERIE LFP

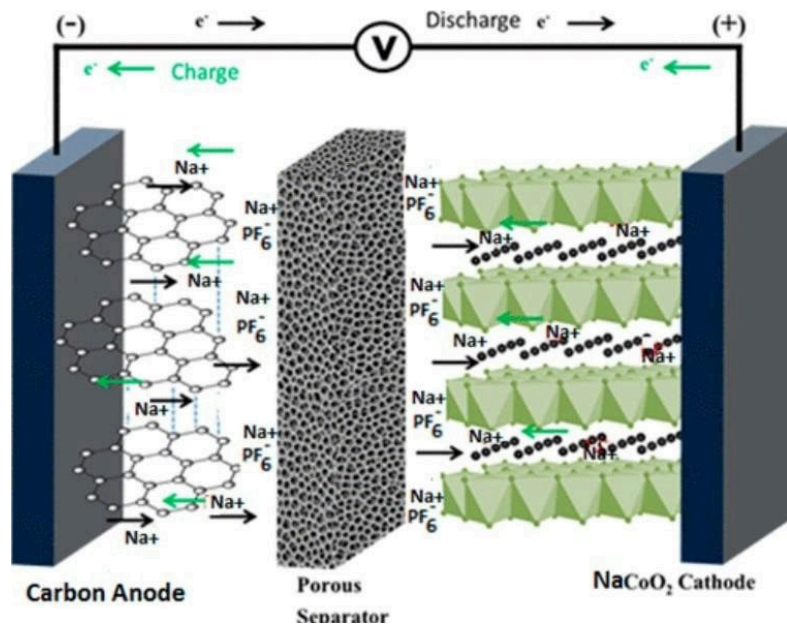
## Parametry techniczne:

- ↯ Katoda  $\text{LiFePO}_4$
- ↯ Gęstość energii 150-220 Wh/kg
- ↯ Ilość cykli 6000-10000 przy 80% DoD
- ↯ Ładowanie 1-3C, rozładowanie do 25C
- ↯ Samorozładowanie 0,3-3%/mies.
- ↯ Głębokość rozładowania do 90%
- ↯ Temperatura pracy od  $-20^\circ\text{C}$  do  $60^\circ\text{C}$
- ↯ Trudno ulega zapłonowi (tli się)
- ↯ Nie ulega wybuchowi
- ↯ Odporność na uszkodzenia mechaniczne, przetładowanie, przegrzanie i zwarcie
- ↯ Stabilne dostarczanie energii
- ↯ Bardziej przyjazna środowisku niż NMC (nie zawiera kobaltu)

## Zastosowanie:

- ↯ Magazyny energii
- ↯ Pojazdy EV
- ↯ Elektronika użytkowa





# BATERIE SIB

## Parametry techniczne:

- ⚡ Katoda  $\text{NaCoO}_2$
- ⚡ Gęstość energii 75-200 Wh/kg
- ⚡ Ilość cykli 3000-6000 przy 80% DoD
- ⚡ Ładowanie 3C, rozładowanie 20C
- ⚡ Samorozładowanie 1-5%/mies.
- ⚡ Głębokość rozładowania do 90%
- ⚡ Temperatura pracy od  $-40^\circ\text{C}$  do  $60^\circ\text{C}$
- ⚡ Nie ulega zapłonowi ani wybuchowi
- ⚡ 30% tańsza w produkcji niż LFP

## Zastosowanie:

- ⚡ Pojazdy EV
- ⚡ Drony
- ⚡ Elektronika użytkowa



# BATERIA SOLID-STATE

## Parametry techniczne:

- ❧ Elektrolit stały, ceramiczny separator
- ❧ Gęstość energii 500–1000 Wh/kg
- ❧ Ilość cykli 3000–5000 przy 80% DoD
- ❧ Ładowanie 4C, rozładowanie do 1-5C
- ❧ Samorozładowanie < 1%/mies.
- ❧ Głębokość rozładowania do 100%
- ❧ Temperatura pracy od -20°C do 80°C
- ❧ Nie ulega zapłonowi
- ❧ Nie ulega wybuchowi
- ❧ Odporność na uszkodzenia mechaniczne, przeładowanie, przegrzanie i zwarcie
- ❧ Docelowo tańsza niż LFP

## Zastosowanie:

- ❧ Pojazdy EV
- ❧ Magazyny energii
- ❧ Wszędzie?





# STATYSTYKA DOTYCZĄCA BESS

Bateryjne magazyny energii:

- 42 GW na świecie w 2023, prognoza 2030 – 110 GW
- 10,1 GW (35,9 GWh) w Europie w 2023, prognoza 2030 – 60 GW
- 1,46 GW w POLSCE w 2024, prognoza 2030 - ???

Największe magazyny:

- Vistra Moss, USA – 750MW / 3000MWh
- Edwards Sanborn, USA – 875MW / 3287MWh
- Leh, Indie – 5GW / 12GWh
- Xlinks Morocco, Maroko – 5GW / 22,5GWh
- PGE, Rzepedź - 2,1MW / 4,2 MWh
- Żarnowiec ?





# ROZWÓJ TECHNOLOGII BATERII

## Lithium-ion batteries are getting cheaper once again

Average global pack and cell price, per kilowatt-hour

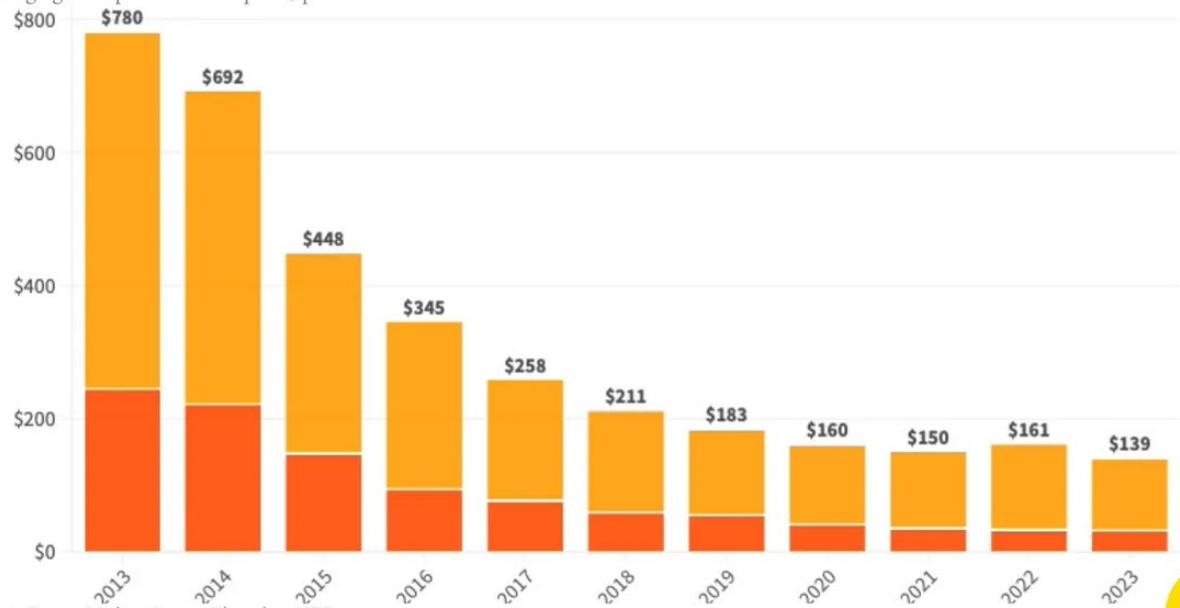
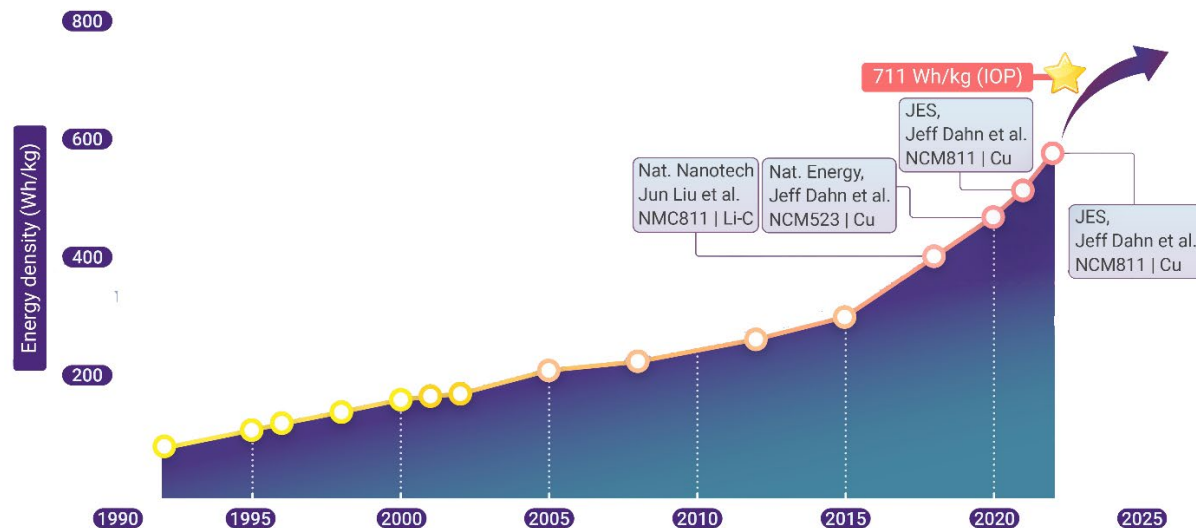


Chart: Canary Media - Source: BloombergNEF



# DOTACJE NA PROJEKTY DOT. NOWYCH TECHNOLOGII W ENERGETYCE

Możliwości pozyskania finansowania preferencyjnego na przedsięwzięcia B+Ri projekty inwestycyjne dotyczące nowych technologii





# PRODUCENCI ZIELONYCH TECHNOLOGII DLA ENERGETYKI

Nowe  
technologie  
w zakresie  
energii  
NCBiR

Innowacje dla  
środowiska  
NFOŚiGW

Ścieżka  
Smart  
FENG

Fundusz  
Innowacyjny  
Komisja  
Europejska



## ROZWÓJ OZE

FEnIKS  
Potencjalny nabór w 2025

## MAGAZYNY ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Fundusz Modernizacyjny  
Nabór w IV kw. 2024 / I kw.  
2025

## FUNDUSZ WSPARCIA ENERGETYKI

Krajowy Plan Odbudowy  
Nabór w I kw. 2025

# DEKARBONIZACJA PRZEMYSŁU

KREDYT  
EKOLOGICZNY

FENG

Do 31.01.2025

EFEKTYWNOŚĆ  
ENERGETYCZNA

FEnIKS / KPO

Do 12.12.2024 /  
Do 31.10.2024





GREEN  
ENERGY  
TRICITY

# PANEL VI – NOWE TECHNOLOGIE DZIĘKUJEMY





GREEN  
ENERGY  
TRICITY

# PANEL DYSKUSYJNY



ROZMOWĘ  
PROWADZI:



GREEN  
ENERGY  
TRICITY



**LECH  
KUCHNOWSKI**  
ASE HOLDING



**ARKADIUSZ  
MARAT**  
ELMECH ASE



**MAREK  
BODAL**  
RAFINERIA  
GDAŃSKA



**MATEUSZ  
MIELEWCZYK**  
BIPRORAF



**SZYMON  
ŻÓŁCIŃSKI**  
CRIDO



**DARIUSZ  
CZAJKA**  
SQUADRON



# PARTNERZY I PATRONACI GET 2024



GREEN  
ENERGY  
TRICITY



CRIDO

POWER  
CONNECT  
ENERGY SUMMIT  
26-27 III 2025



PATRONAT HONOROWY:



MIECZYŚLAW STRUK  
MARSZAŁEK  
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



PATRONAT HONOROWY  
WOJEWODA  
POMORSKI  
BEATA RUTKIEWICZ

UWAGA!  
WODÓR!

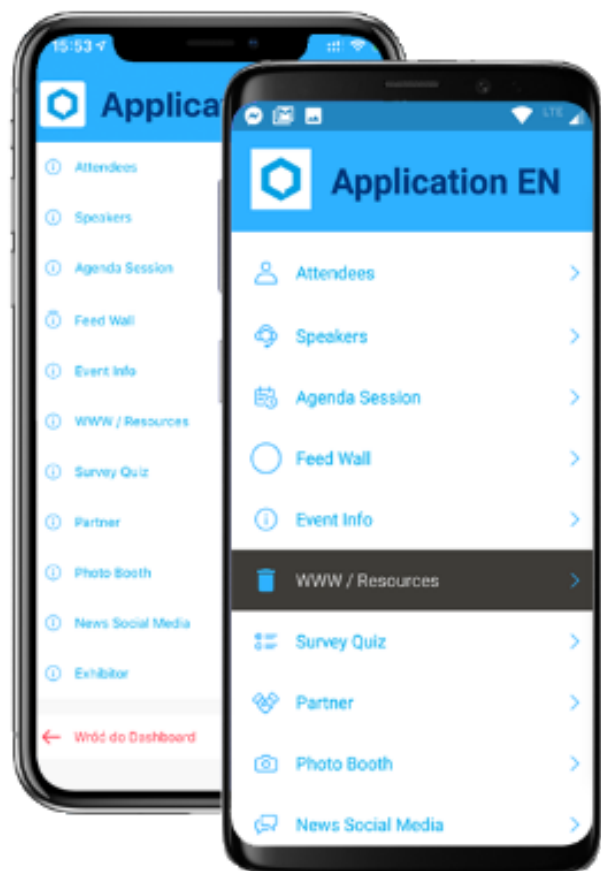


trojmiasto.pl

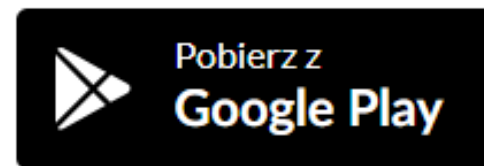
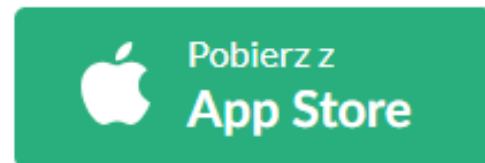


Monitor  
Rynkowy

# APLIKACJA NA WYDARZENIE



1. Pobierz MeetingApplication ze sklepu i otwórz ją.
2. Po otwarciu wpisz nazwę wydarzenia lub zeskanuj poniższy kod QR za pomocą wbudowanego skanera.







# GREEN ENERGY TRICITY

