



PKP ENERGETYKA

System dynamicznej redukcji obciążenia podstacji trakcyjnej, działający z wykorzystaniem zasobnika dużej mocy

POIR.01.02.00-00-0230/16



**Fundusze
Europejskie**
Inteligentny Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Duża prędkość wymaga dużej mocy

Zwiększenie prędkości na liniach kolejowych, jeden z elementów modernizacji sektora kolejowego, skutkowało zwiększonym zapotrzebowaniem na moc pojazdów trakcyjnych (w przypadku Pendolino ok. 6 MW).

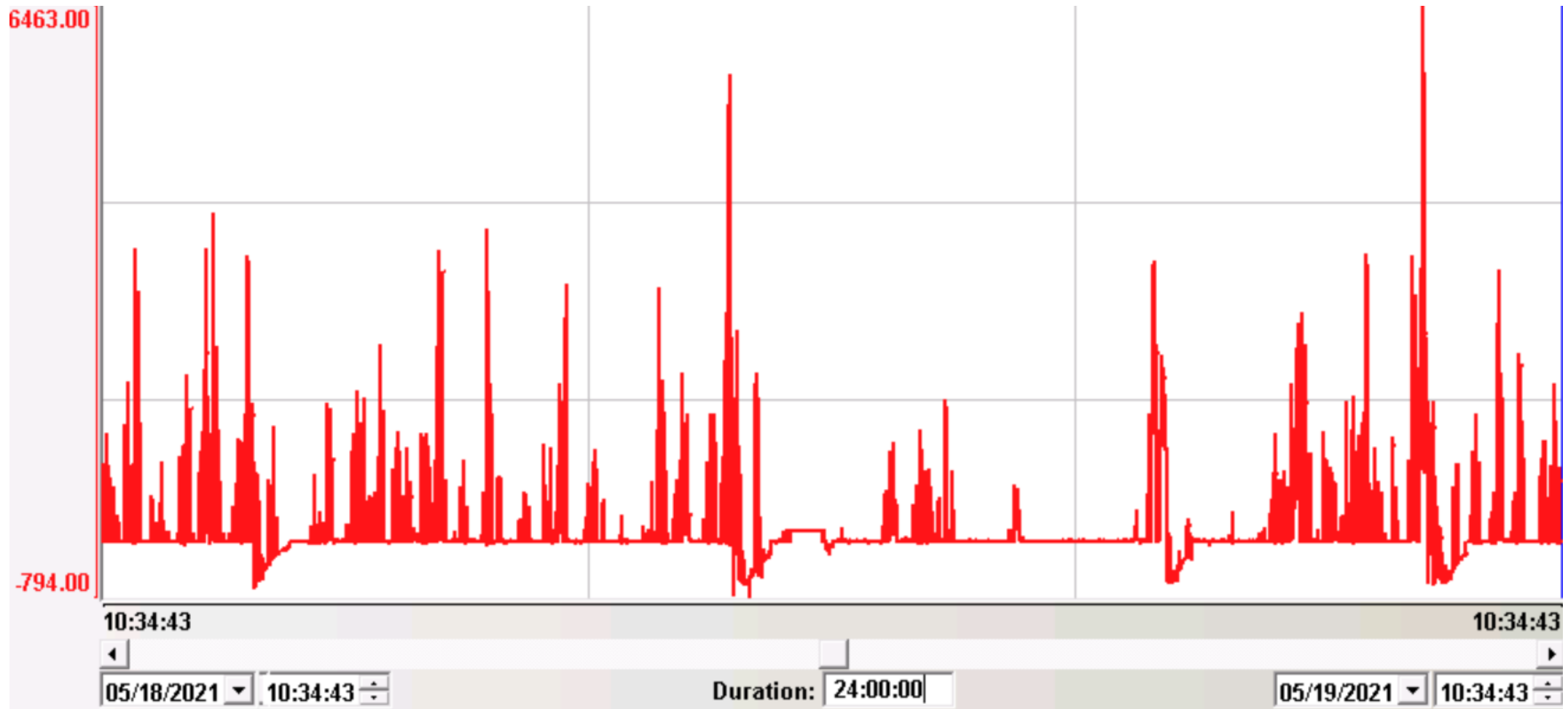
To z kolei przekłada się na konieczność zwiększenia mocy zamówionej podstacji trakcyjnej, co **skutkuje wzrostem kosztów eksploatacyjnych**.

Inne skutki:

- wzrost strat energii
- skrócenie żywotności infrastruktury elektroenergetycznej
- obniżenie jakości zasilania w lokalnej sieci dystrybucyjnej



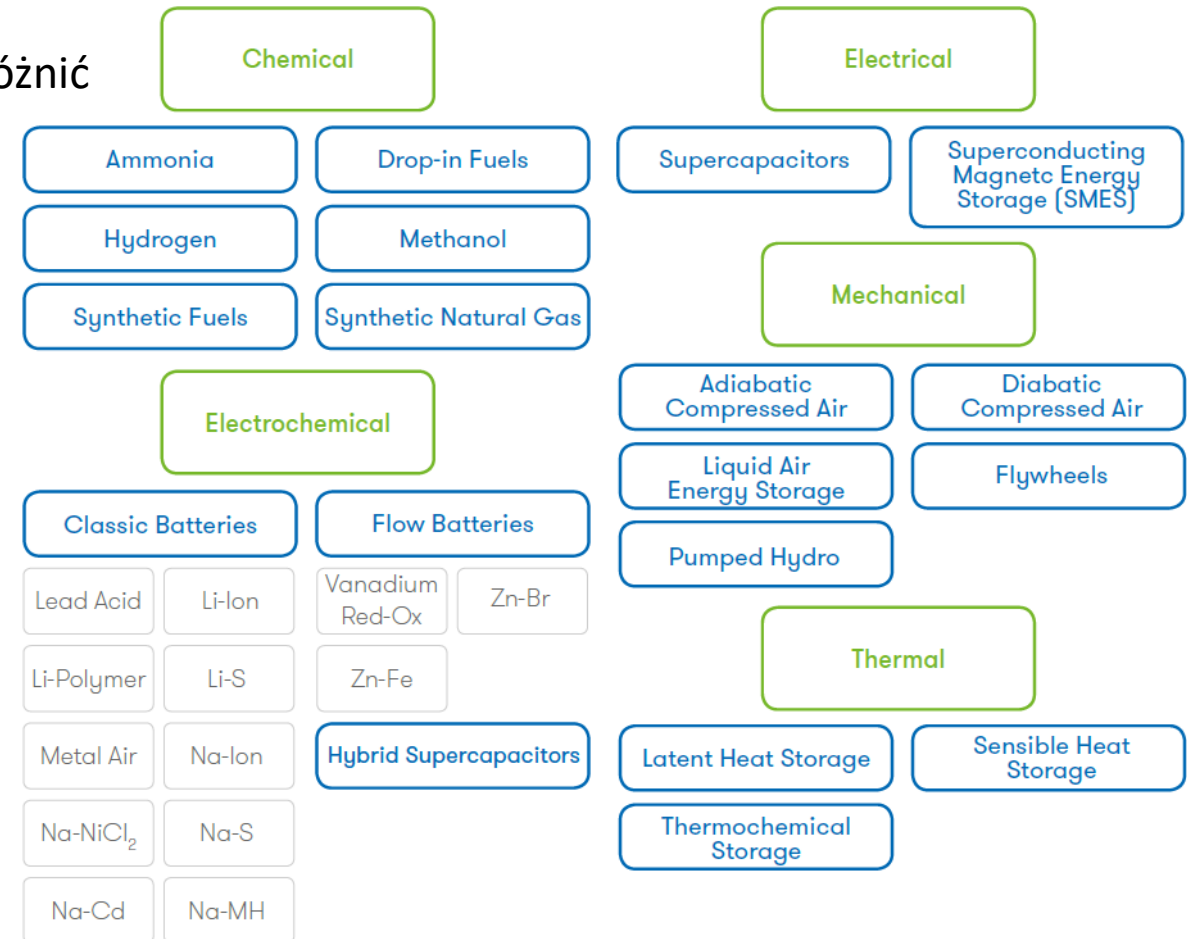
Zapotrzebowanie na moc elektryczną w sieci trakcyjnej



Potencjalnym rozwiązaniem problemu jest magazynowanie energii

Wśród technologii magazynowania energii możemy wyróżnić najważniejsze kategorie:

- chemiczne
 - Power2Gas (wodór, metanol)
- elektryczne
 - superkondensatory
- elektrochemiczne
 - **baterie klasyczne (baterie litowo-jonowe)**
 - baterie przepływowe
- mechaniczne
 - elektrownie szczytowo-pompowe
 - koła zamachowe
 - sprężone/skroplone powietrze
- termiczne



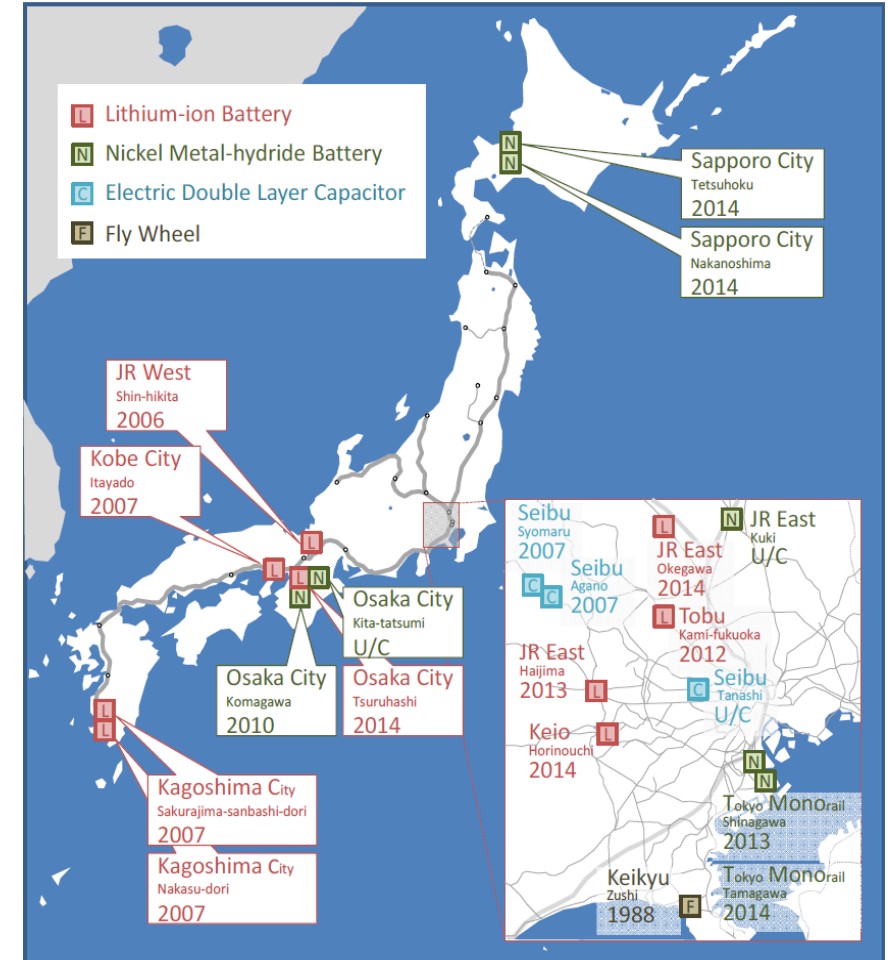
Wykorzystanie zasobników energii do potrzeb trakcyjnych na świecie

Światowym liderem w obszarze stacjonarnych systemów magazynowania energii implementowanych w sieciach trakcyjnych jest Japonia:

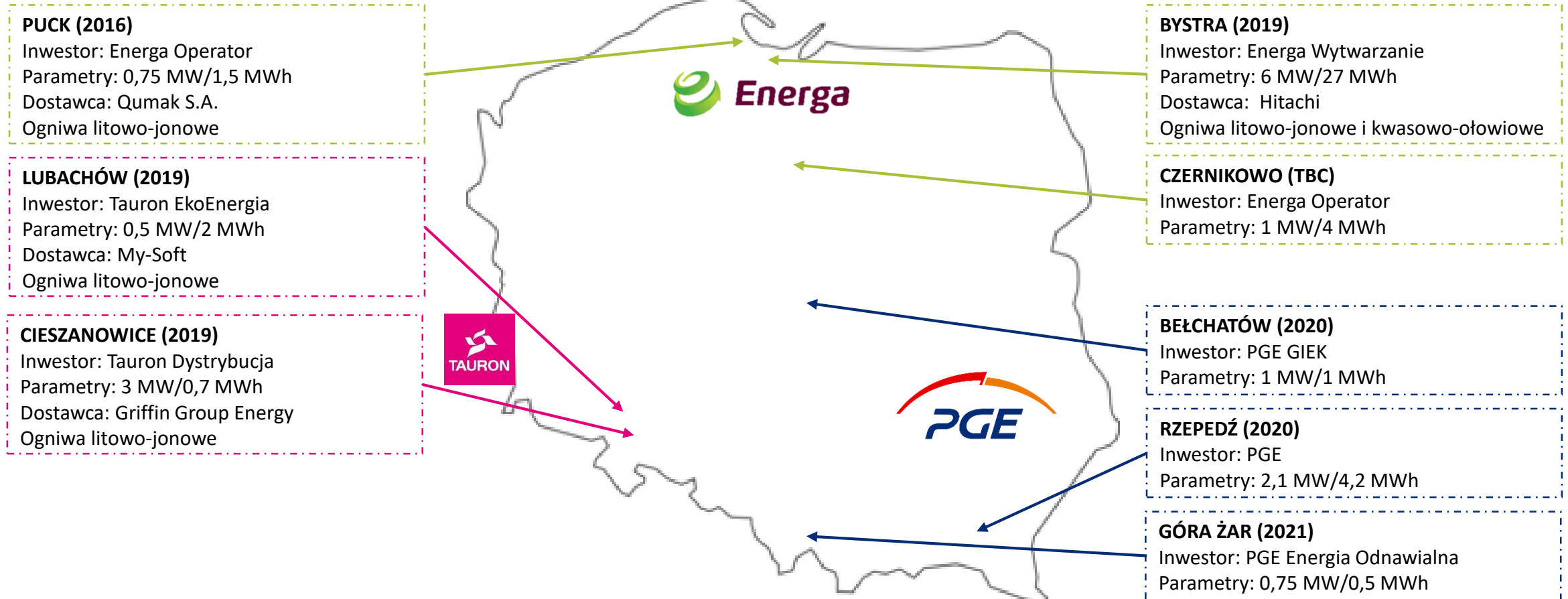
- pierwszy taki system powstał już w 1988 r.
- pierwsze magazyny w technologii bateryjnej zaczęto instalować od 2006 r.

W Europie takie zasobniki bateryjne są wykorzystywane we Włoszech, są również stosowane w systemach trakcyjnych metra, m.in. w **Warszawie**.

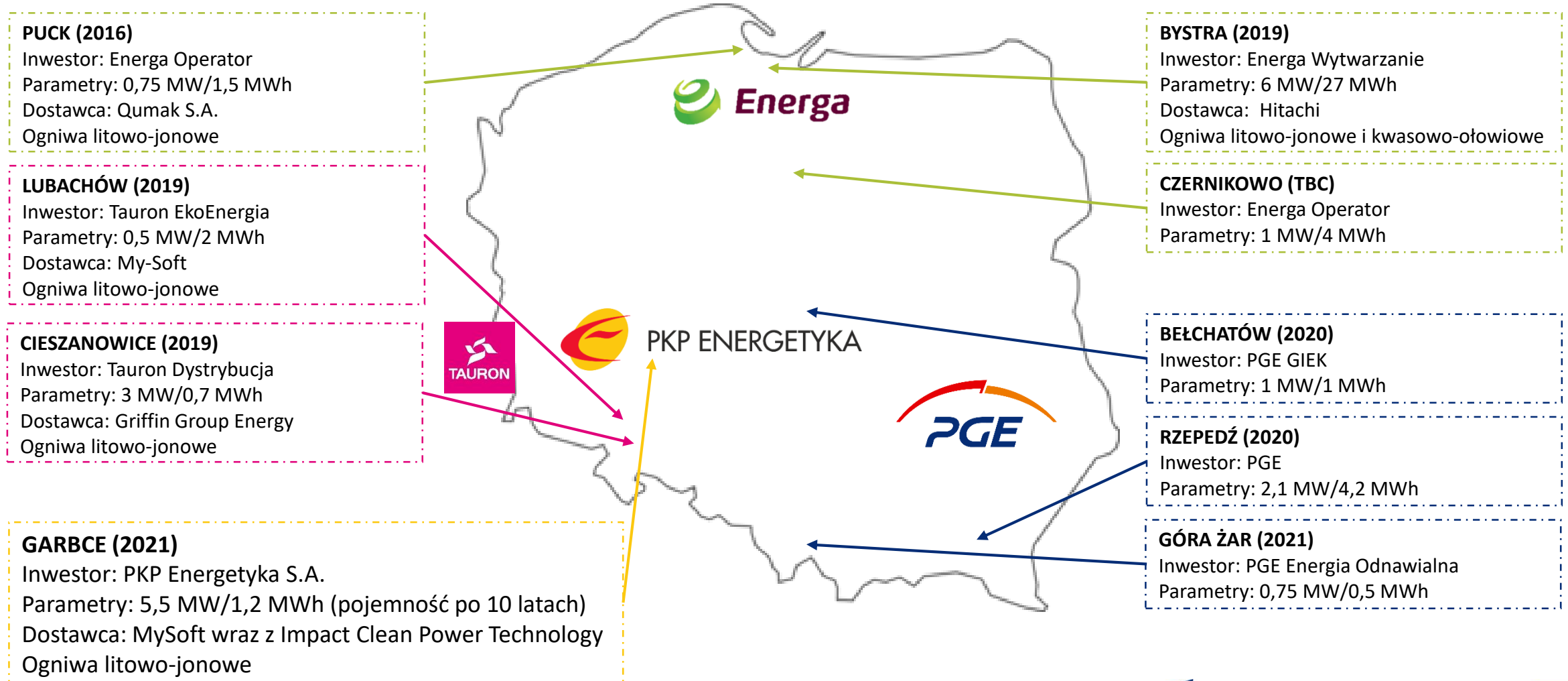
Zasobnik energii w metrze warszawskim dostarczony przez firmę ABB ma pojemność **ok. 11,1 kWh** i został wykonany w **technologii superkondensatorowej**.



Magazyn energii - wielkoskalowe magazyny energii w Polsce



Magazyn energii - wielkoskalowe magazyny energii w Polsce



System Dynamicznej Redukcji Obciążenia Podstacji Trakcyjnej (DROPT)

Cele projektu:

- opracowanie i implementacja systemu do redukcji mocy szczytowych w PT wraz z metodami sterowania
- opracowanie i weryfikacja metody doboru parametrów wspomnianego systemu

Korzyści:

- redukcja kosztów stałych bez ograniczania parametrów dystrybuowanej energii
- poprawa stabilności napięcia w sieci trakcyjnej
- wzrost wolumenu dystrybuowanej energii bez konieczności zwiększania mocy przyłączy
- nowy obszar biznesowy – komercyjne bilansowanie sieci
- redukcja strat przesyłu

Efekty:

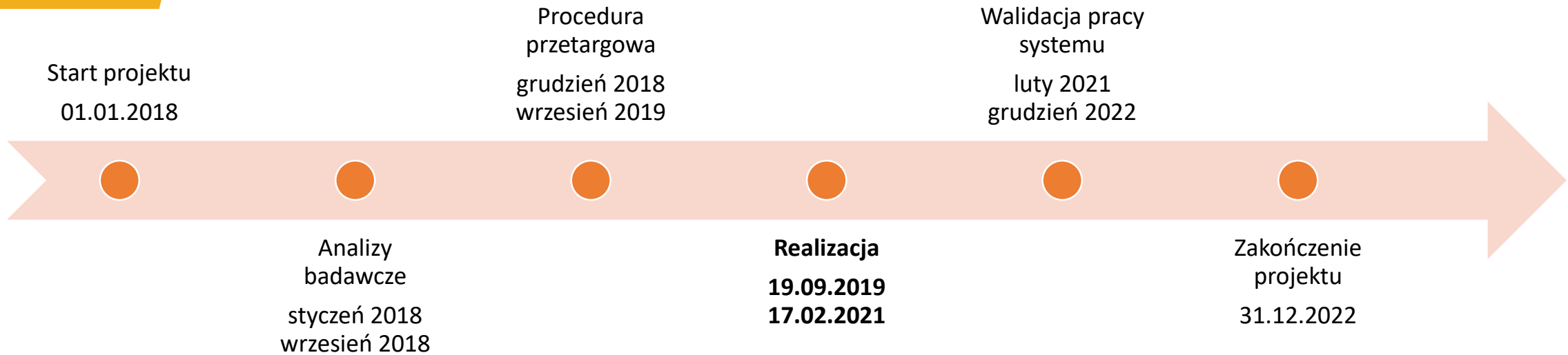
- największy w Polsce zasobnik energii oparty na technologii bateryjnej
- algorytm sterowania oraz algorytm doboru parametrów systemu (Uniwersytet Zielonogórski)

Wartość projektu: **19.978.431,20 PLN**

Dofinansowanie: **8.819.597,28 PLN**



Realizacja projektu



Miejsce realizacji projektu: **podstacja trakcyjna Garbce** (linia 271 Wrocław – Poznań).

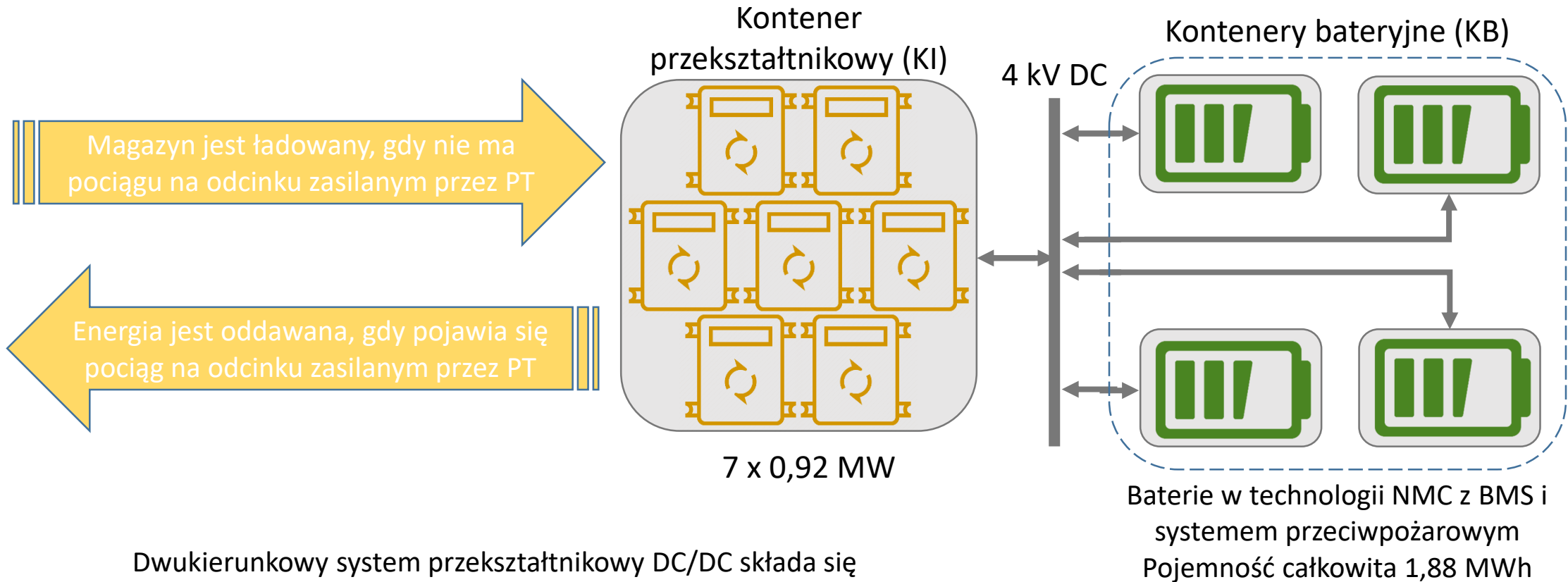
Obecnie trwa walidacja pracy prototypu magazynowania energii oraz analizy badawcze.

Końcowym rezultatem Projektu będzie także opracowanie i weryfikacja metody doboru elementów systemu redukcji mocy w podstacjach trakcyjnych, a także wymiarowania ich parametrów technicznych.



Schemat poglądowy magazynu energii

Magazyn energii składa się z 5 kontenerów: 1 kontenera inwerterowego i 4 kontenerów bateryjnych

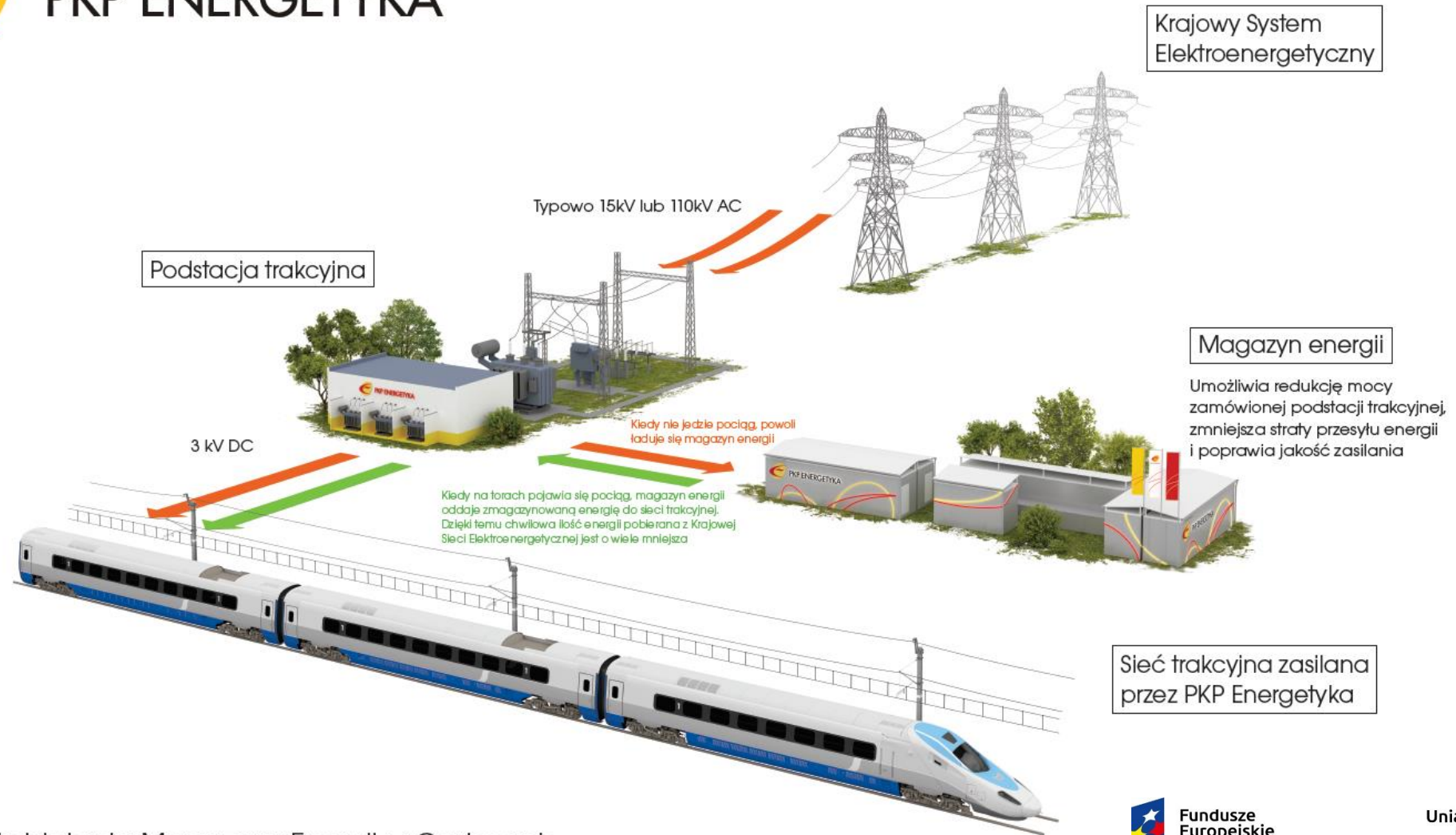


Dwukierunkowy system przekształtnikowy DC/DC składa się z 7 pracujących równolegle modułów.

Magazyn energii - efekt końcowy



PKP ENERGETYKA



Schemat działania Magazynu Energii w Garbcah

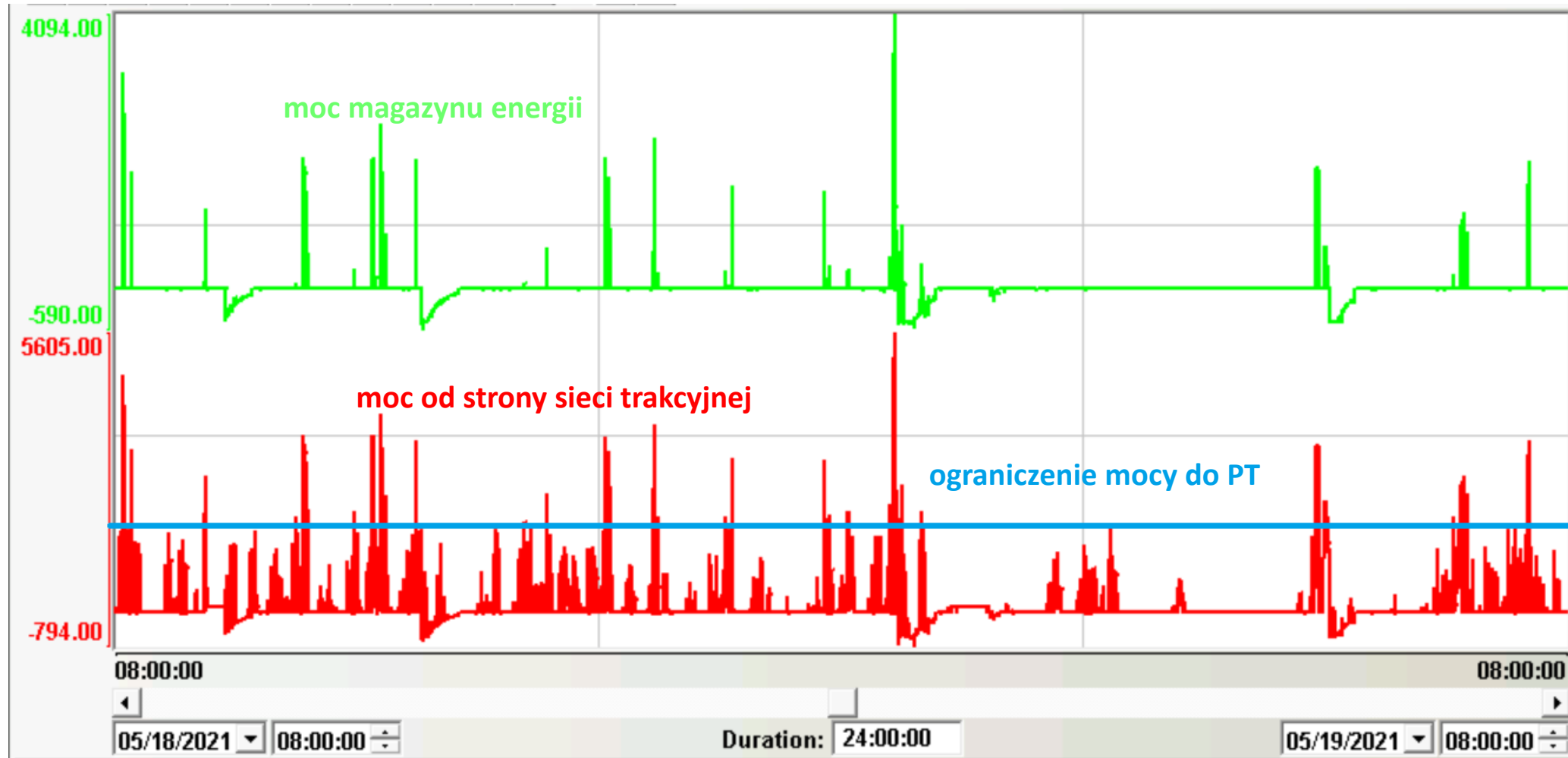
13.12.2021

Biuro Badań i Rozwoju

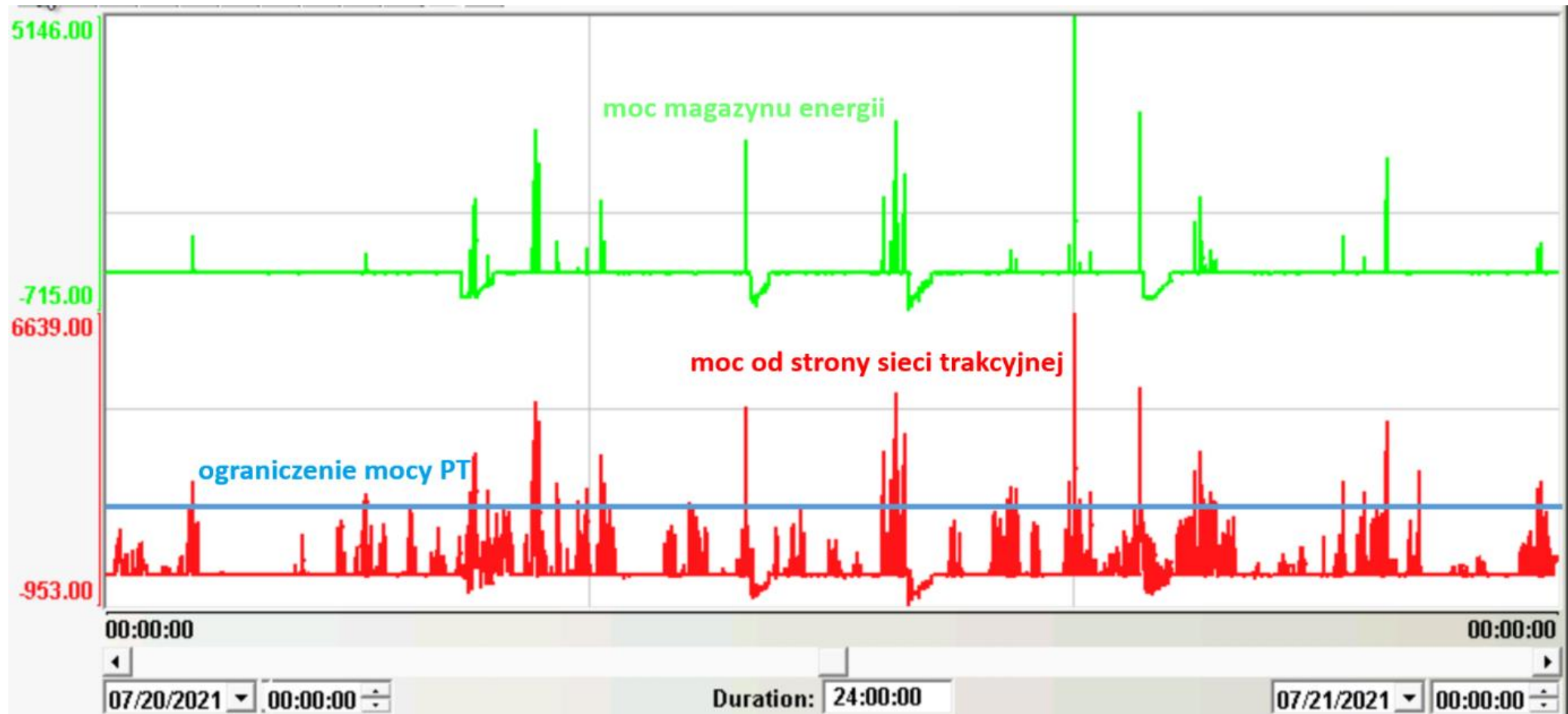
Magazyn energii - efekt końcowy



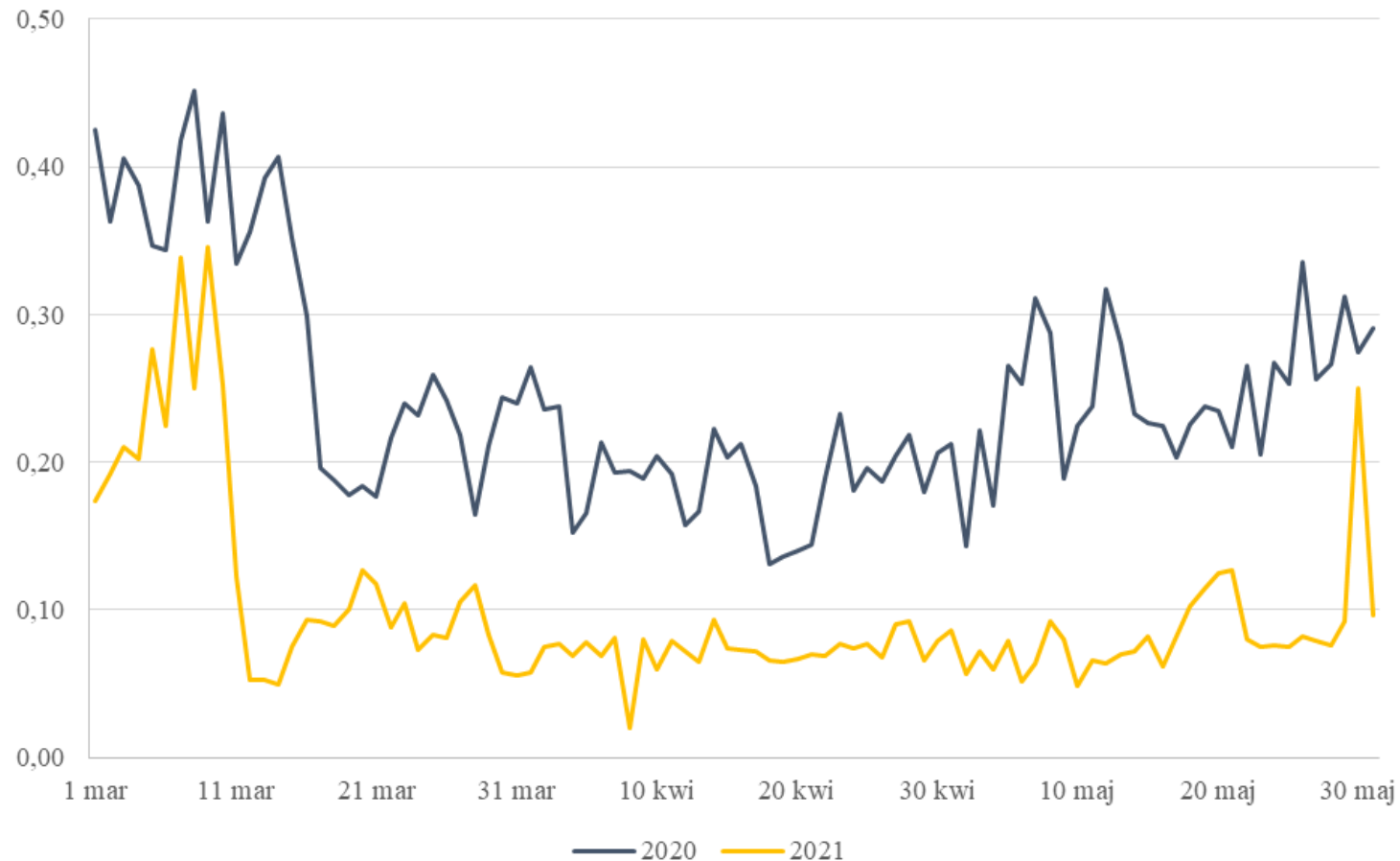
Magazyn energii - efekt końcowy



Efekty pracy magazynu energii



Efekty pracy magazynu energii



Porównanie jednostkowych strat energii w liniach zasilających PT Garbce w zależności od liczby zasilanych pociągów w okresie od marca do maja w 2020 i 2021 r.

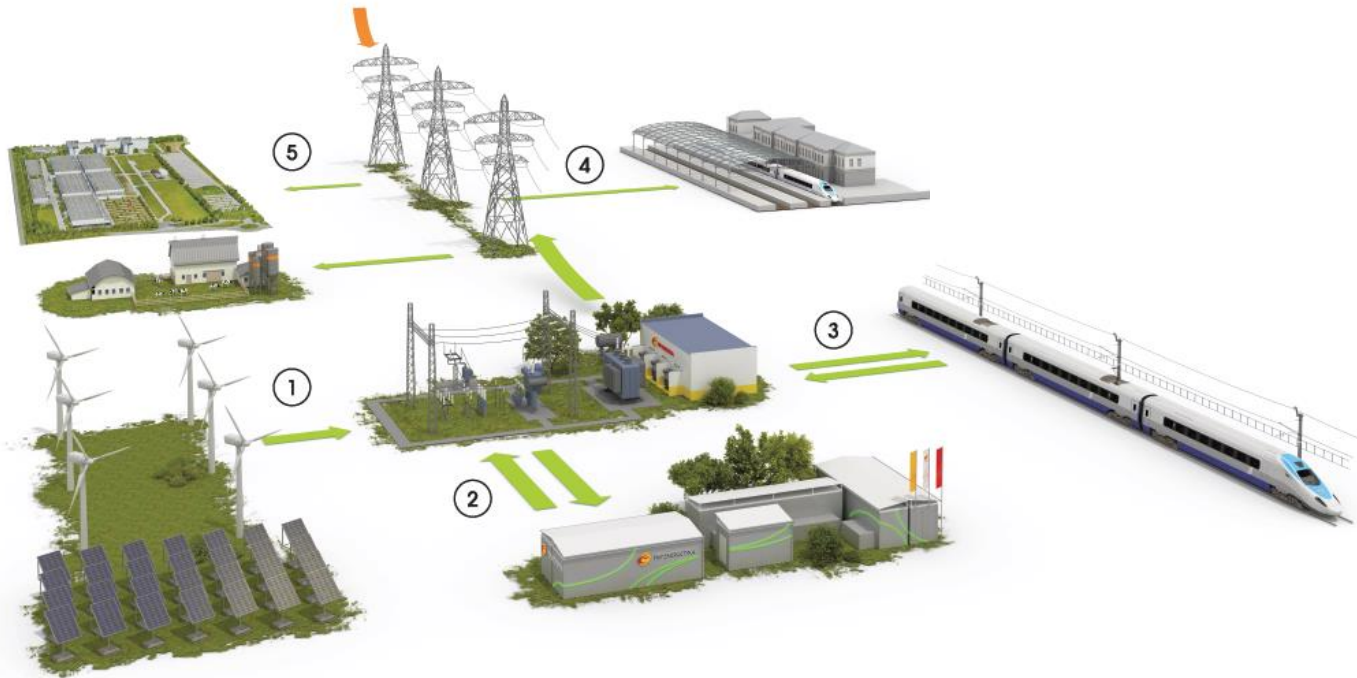
Innowacyjne elementy w rozwiązaniu PKP Energetyka

- Jeden z pierwszych magazynów energii na świecie dużej skali pracujących bezpośrednio na napięciu stałym 3 kV DC
- Największy w Europie trakcyjny magazyn energii
- Zastosowanie przekształtnika DC/DC dużej mocy
- Dedykowany algorytm pracy, zgłoszony do ochrony patentowej



Innowacyjność rozwiązania została doceniona na tegorocznych targach TRAKO, gdzie otrzymaliśmy Medal Prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz Nagrodę im. prof. Czesława Jaworskiego od Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP. Ponadto Spółka otrzymała za magazyn energii Nagrodę Diamentową w kategorii Innowacja w konkursie Liderzy ESG oraz nagrodę w kategorii „Rozwiązania techniczne” w V edycji Konkursu Kultury Bezpieczeństwa organizowanego przez Urząd Transportu Kolejowego.

Potencjalne kierunki rozwoju



Schemat działania Lokalnego Obszaru Bilansowania

13.12.2021

Biuro Badań i Rozwoju

1. Magazynowanie zrekuperowanej energii pochodzącej z sieci trakcyjnej
2. Współpraca z pobliskimi odnawialnymi źródłami energii LUB impuls do powstawania takich źródeł w pobliżu magazynu energii (planowana budowa farmy PV w Garbcach) – ważny element Programu Zielona Kolej
3. Współpraca z pobliskimi odbiorcami energii oraz prosumentami w ramach lokalnego obszaru bilansowania





PKP ENERGETYKA

Dziękuję za uwagę



**Fundusze
Europejskie**
Inteligentny Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego

