



Magazyny energii, elektromobilność i uboczne korzyści magazynowania energii

Andrzej Habryń
Geotrek S.A.

Konferencja „Elektromobilność – szansą rozwoju polskiej gospodarki”



Magazynowanie energii

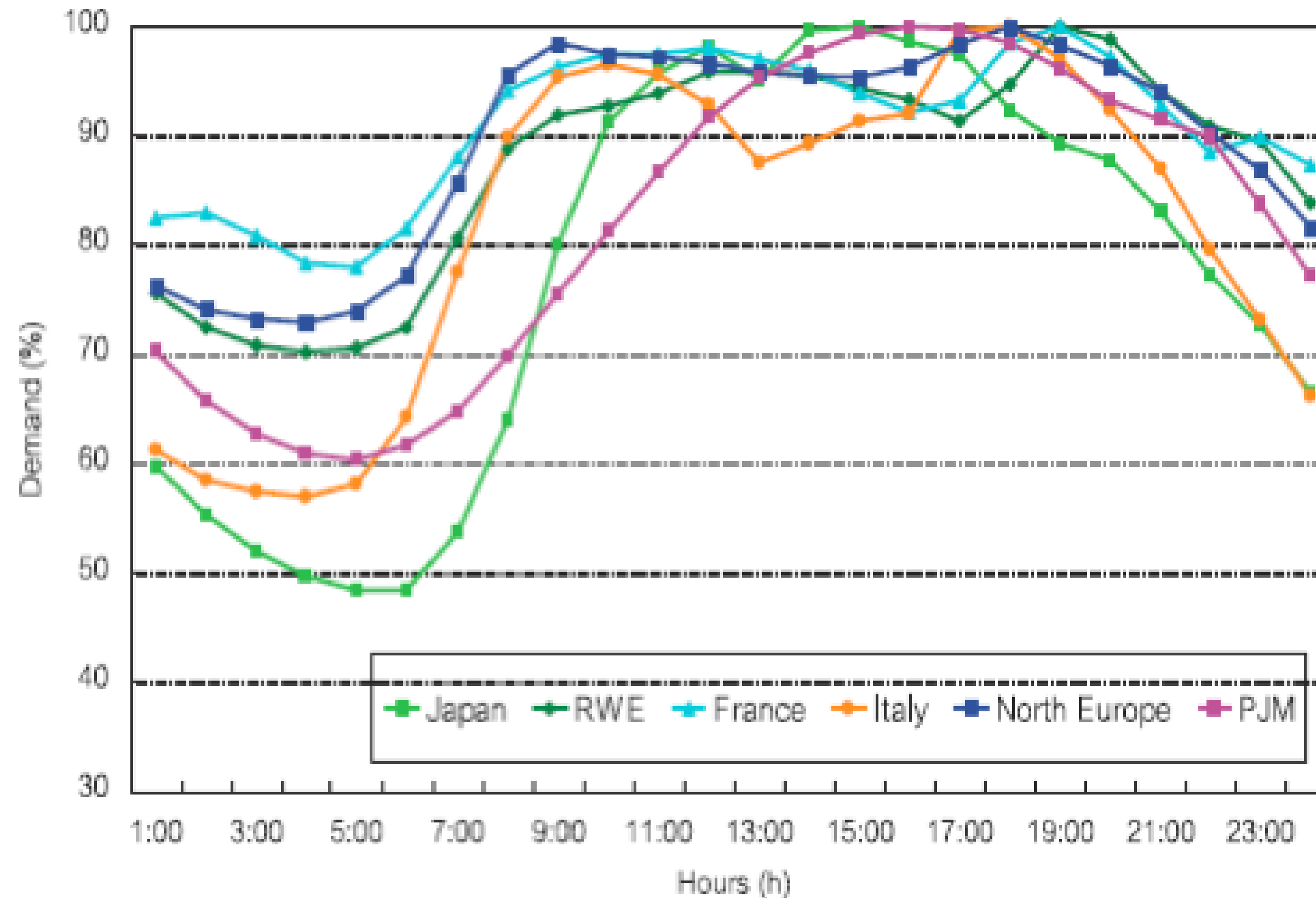
Potrzeba wynika z:

- dużych wahań dobowych i sezonowych zapotrzebowania na energię,
- bardzo dużej bezwładności elektrowni z dużymi blokami (niedobory energii w szczytach zapotrzebowania i nieefektywne wytwarzanie okresach zmniejszonego zapotrzebowania),
- konieczności zrównoważenia popytu i podaży energii,
- zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności jej dostaw.

Wzrastający udział odnawialnych źródeł energii (OZE), szczególnie energii promieniowania słonecznego i wiatru w miksie energetycznym zwiększa tę potrzebę, co związane jest z okresowością występowania tych źródeł. Wszystko to prowadzi do konieczności akumulacji energii.



Magazynowanie energii



Comparison of daily load curves (IEEJ – The Institute of Energy Economics, Japan, 2005)



Rodzaje zasobników energii elektrycznej

- Kinetyczne – energia mas wirujących,
- Pneumatyczne – zasobniki ze sprężonym powietrzem,
- Elektrownie szczytowo-pompowe – energia masy wód,
- Ogniwa paliwowe i paliwo wodorowe,
- Wtórne ogniwa elektrochemiczne – akumulatory (bateryjne zasobniki energii),
- Nadprzewodzące magnetyczne zasobniki energii,
- Superkondensatory,
- Inne, innowacyjne magazyny (stopione sole, materiały zmiennofazowe, pętle chemiczne itd.)

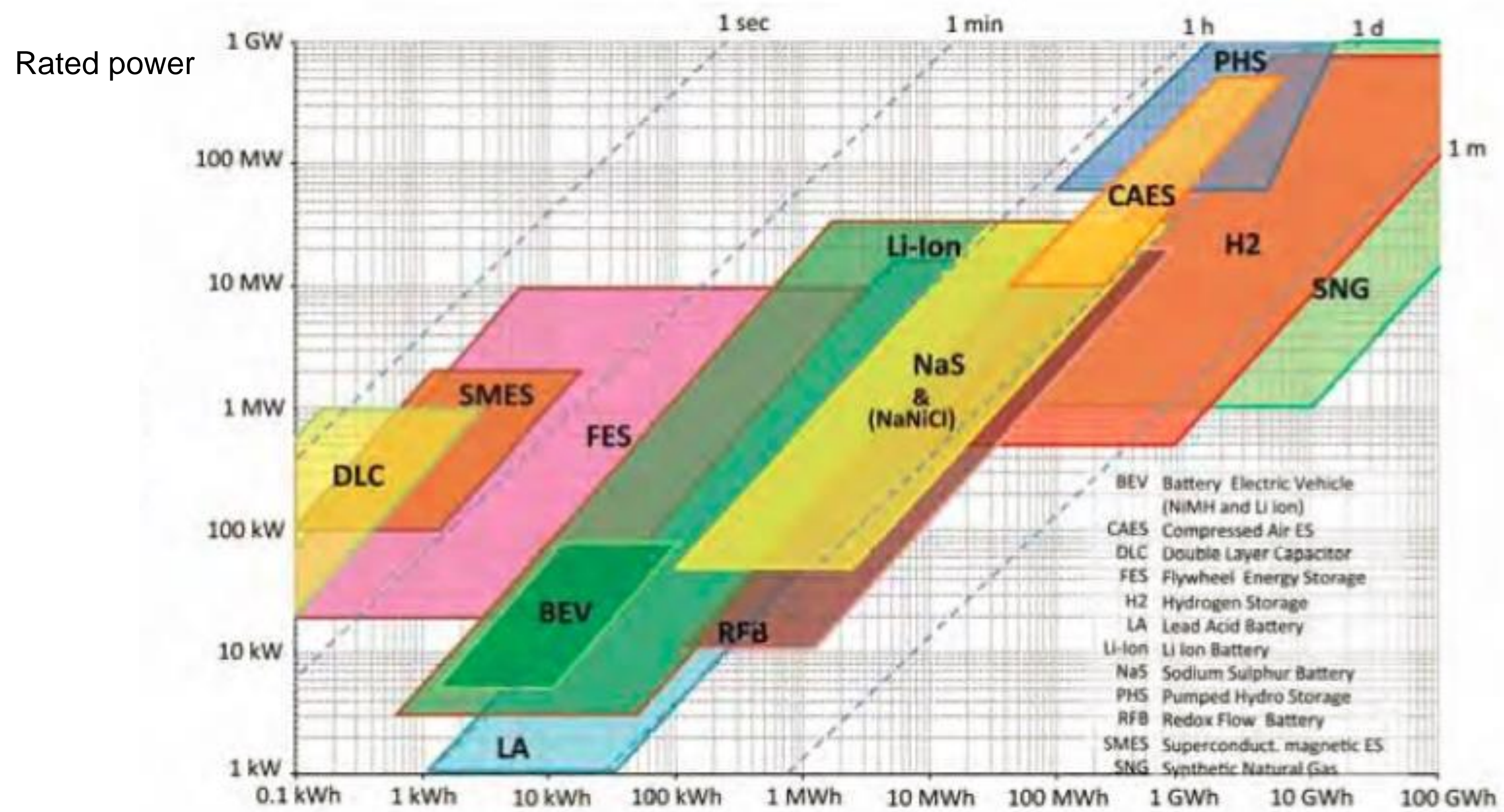


Parametry opisujące zasobniki energii

- Gęstość masowa energii (kWh/kg),
- Gęstość objętościowa energii (kWh/m³),
- Gęstość masowa mocy (kW/kg),
- Gęstość objętościowa mocy (kW/m³),
- Szybkość dostępu (s),
- Okres magazynowania i upływność (h, doby, miesiące),
- Sprawność cyklu ładowanie – rozładowanie,
- Żywotność w cyklach ładowanie - rozładowanie



Parametry opisujące zasobniki energii



Energy
Comparison of rated power, energy content and discharge time of different ESS technologies.
(Fraunhofer ISE)



Ekonomiczne parametry zasobników energii

Koszt inwestycyjny 1 kWh:

- Instalacje szczytowo-pompowe: \$0.05 - \$0.15
- Magazyny sprężonego powietrza (CAES) : \$0.10 - \$0.30
- Materiały zmiennofazowe (stopione sole) : \$0.15 - \$0.35
- Utleniająco-redukcyjne baterie przepływowe (redox flow batteries) : \$0.25 - \$0.30
- Akumulatory kwasowo – ołowiowe : \$0.25 - \$0.35
- Akumulatory Li-ion : \$0.25 - \$0.50
- Akumulatory NaS : \$0.40 - \$0.60

Różnice wynikają z efektu skali



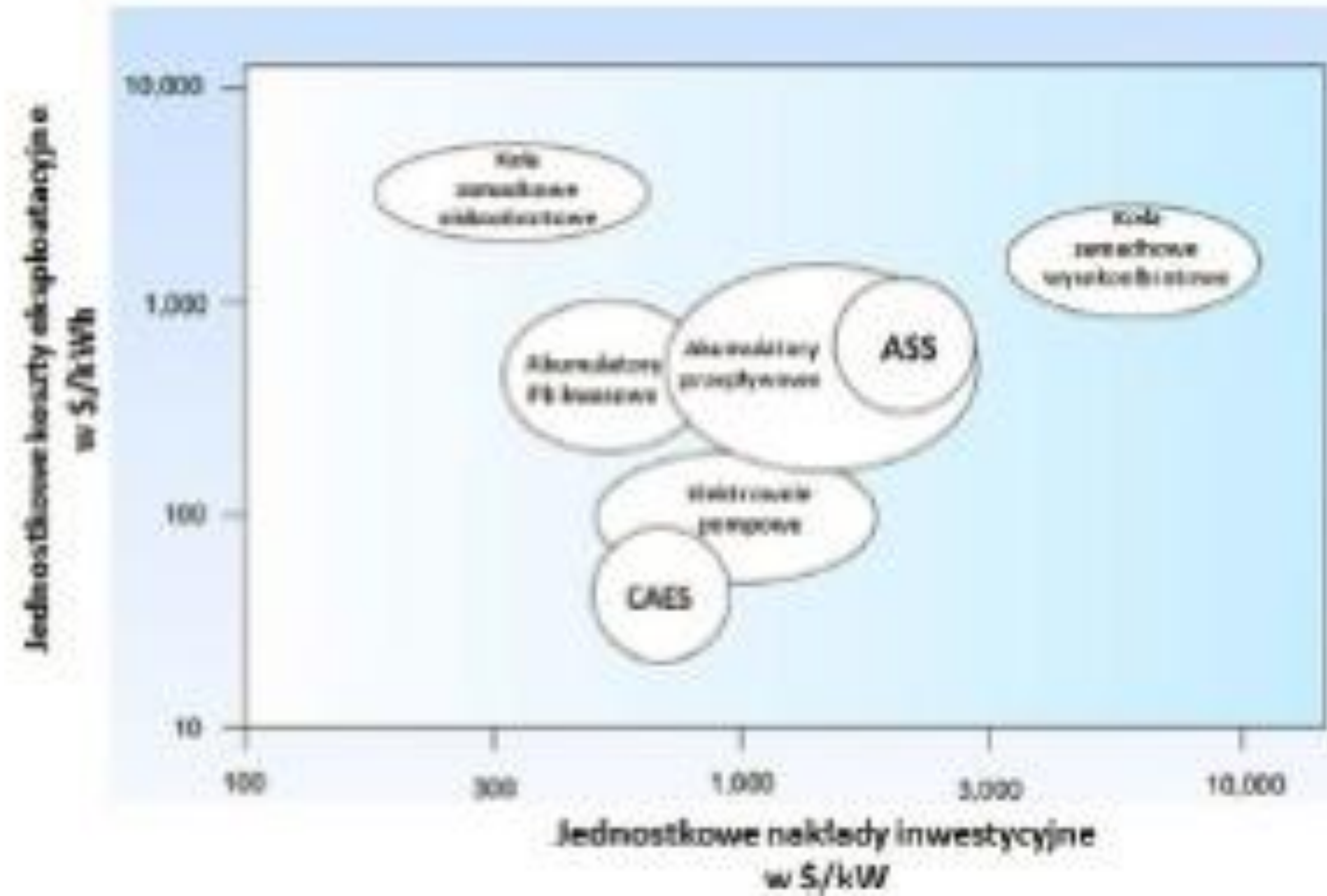
TCO zbiorników energii

Na całkowity koszt posiadania zbiornika energii składają się więc:

- Koszt inwestycyjny 1 kWh
- Bieżące koszty eksploatacyjne (zł/kWh)
- Różnica cen 1 kWh taryfy nocnej i dziennej , 0,1224 zł (G12-G11 wg Tauron Dystrybucja)
- Szybkość dostępu (s)
- Okres magazynowania i upływność (h, doby, miesiące),
- Sprawność cyklu ładowanie – rozładowanie,
- Żywotność w cyklach ładowanie - rozładowanie.



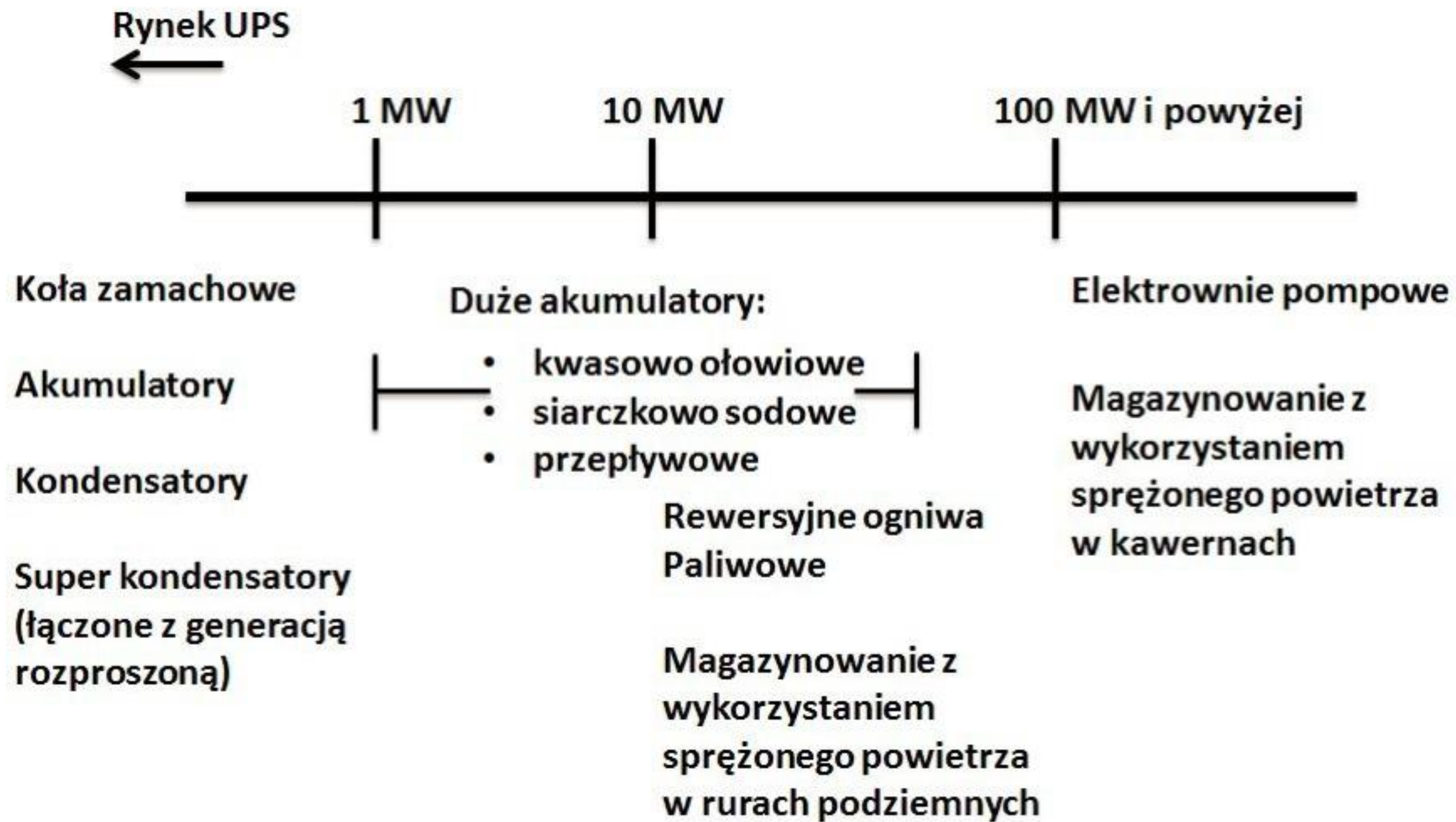
Ekonomiczne parametry zasobników energii



Nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne magazynowania energii (Źródło: Pearl Street Inc.)
ASS - akumulatory stażkowo sodowe, CAES - magazynowanie z wykorzystaniem sprężonego powietrza

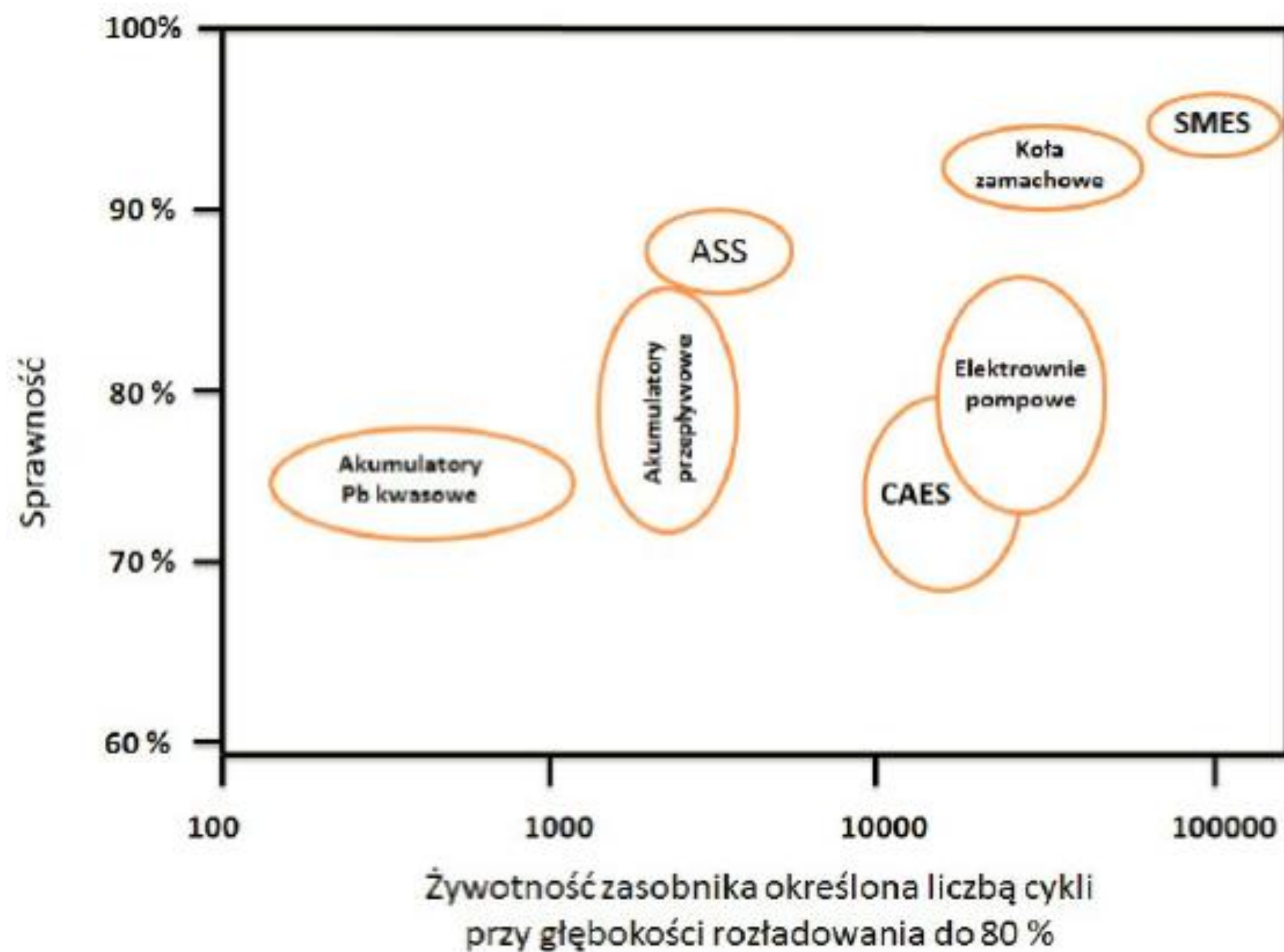


Ekonomiczne parametry zasobników energii





Ekonomiczne parametry zasobników energii



Sprawność magazynowania w funkcji liczby cykli rozładowania (Źródło: Pearl Street Inc.)



Pojazdy elektryczne jako zbiorniki energii

- Idea rozproszonych wielofunkcyjnych zasobników energii,
- Nocne ładowanie pojazdów sposobem na wykorzystanie nadprodukcji energii,
- Problemy instalacyjne – konieczność budowy instalacji ładowania,
- Domowe instalacje ładowania niekolizyjne w stosunku do pracy sieci,
- Problemy z rozbudową ogólnodostępnych sieci ładowania pojazdów elektrycznych.



Paradoksy magazynowania energii w pojazdach

- Potrzeba rynkowa i trend budowy stacji szybkiego ładowania,
- Bardzo wysokie zapotrzebowanie na moc chwilową szybkich ładowarek,
- Problemy instalacyjne – konieczność rozbudowy podstacji, sieci, linii zasilających,
- Możliwe pogłębienie problemów nierównomierności dobowego zużycia energii,
- Zwiększenie szczytów zapotrzebowania na moc i energię.



Przykład standardowej stacji ładowania



Stacja do ładowania DC Terra 53 CJK firmy ABB. Umożliwia ultraszybkie (15-30 minut) ładowanie wszystkich aktualnie dostępnych pojazdów elektrycznych, dzięki zastosowaniu trzech różnych standardów ładowania – dwóch na prąd stały (DC): CCS o mocy 50 kW i ChaDeMo o mocy 50 kW oraz jednego na prąd przemienny (AC) – Typ 2 o mocy 43 kW. Stacja jest podłączona do sieci Internet i umożliwia zdalne monitorowanie, aktualizowanie oraz serwisowanie sprzętu i oprogramowania.



Odpowiedź Geotrek na paradoksy

- Podwójne magazynowanie energii (w zasobniku ładowarki i w pojeździe),
- Mobilność zasobników ładowarek,
- Łatwość wplatania w istniejącą infrastrukturę,
- Brak konieczności prowadzenia prac budowlanych,
- Rzeczywiste niwelowanie dobowych wahań zapotrzebowania energii i mocy.



Odpowiedź Geotrek na paradoksy





Uboczne korzyści dodatkowe

- Wykorzystanie w charakterze UPS,
- Oszczędności taryfowe w dużych obiektach,
- Wykorzystanie w miejscu największego chwilowego zapotrzebowania,
- Tymczasowe zasilanie imprez, festynów, placów budów etc.,
- Tymczasowe punkty remontowo-oświetleniowe,
- Możliwość obniżenia mocy zamawianej i dysponowanej.



Nietrywialne zastosowania

- Polowe stacje retranslacji sygnału GSM oraz WiFi,
- Zintegrowanie z energochłonnymi instalacjami tymczasowymi,
- Nośniki reklamy w tym video oraz IoT, lokalizacja + identyfikacja klienta,
- Autonomiczne stacje monitoringu i ochrony,
- Automaty sprzedażowe,
- Paczkomaty.



Dystrybutorem systemu mobilnych magazynów energii jest

Geotrek S.A.
ul. Jana Kochanowskiego 19/4
31-127 Kraków

sales@geotrek.pl