



**Instytut Automatyki, Elektroniki
i Elektrotechniki
Uniwersytet Zielonogórski**



Rozwój e-mobilności w Polsce

Robert Smoleński

Gazeta Lubuska



Współpraca UZ i BTU w zakresie „zielonej energii”,
Program Operacyjny Współpracy Transgranicznej Polska
(Województwo Lubuskie) - Brandenburgia





Barcelona



Malme



Tampere

- Największy dostawca infrastruktury ładowania autobusów
- Rozwiązania Smart Grid
- Innowacyjne rozwiązania układowe

Zielona Góra pionierem elektrycznego transportu miejskiego w Europie

MZK Zielona Góra:

- 47 autobusów elektrycznych,
- pętle: 11 stacji szybkiego ładowania o mocy 400 kW, 600 kW i 800 kW (31 x 200 kW),
- zajezdnia: 28 stacji wolnego (trzy mobilne, 25 szt. 40/80 kW) oraz jedna szybkiego ładowania.



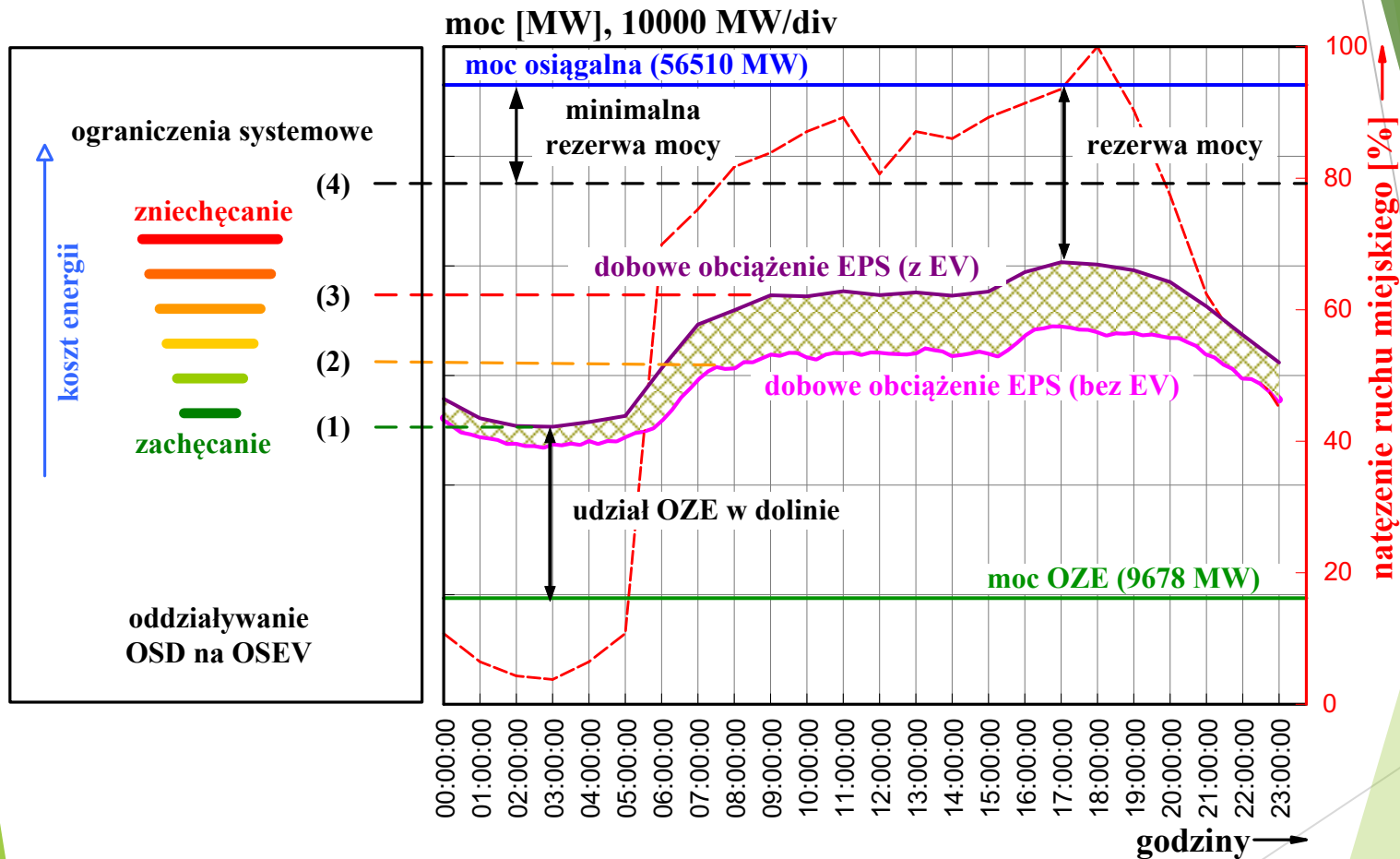
Zielona Góra pionierem elektrycznego transportu miejskiego w Europie

MZK Zielona Góra:

- 47 autobusów elektrycznych,
- pętle: 11 stacji szybkiego ładowania o mocy 400 kW, 600 kW i 800 kW (31 x 200 kW),
- zajezdnia: 28 stacji wolnego (trzy mobilne, 25 szt. 40/80 kW) oraz jedna szybkiego ładowania.



Obciążenie dobowe systemu elektroenergetycznego (2025)



Zestawienie proponowanych parametrów systemów magazynowania energii w projekcie EnergyStore

| | AC/DC | DC/DC | Energia | Masowa gęstość mocy | Objęściowa gęstość mocy | Szacowany ciężar* | Szacowana objętość* |
|------------------------|--------|--------|-----------|---------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| System 1 (EDLC) | 100 kW | 100 kW | 1,5 kWh | 3,3 Wh/kg | 3,5 Wh/l | 455 kg | 430 dm ³ |
| System 2 (LIC) | 100 kW | 100 kW | 2,12 kWh | 9,5 Wh/kg | 7,5 Wh/l | 224 kg | 283 dm ³ |
| System 3 (LFP) | 100 kW | 100 kW | 101,4 kWh | 100 Wh/kg | 160 Wh/l | 1014 kg | 634 dm ³ |
| System 4 (LTO) | 100 kW | 100 kW | 46 kWh | 45 Wh/kg | 80 Wh/l | 1023 kg | 575 dm ³ |
| System 5 (VRLA) | 100 kW | 100 kW | 200 kWh | 78 Wh/kg | 171 Wh/l | 3861 kg | 1471 dm ³ |

* szacowana waga i objętość uwzględnia tylko magazyn energii, nie uwzględnia połączeń pomiędzy ogniwami oraz układów balansujących i zarządzających BMS

Zestawienie wyznaczonych kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zasobników wykonanych w wybranych technologiach

| Typ zasobnika | Koszt inwestycyjny K_{INV} [PLN/kWh] | Koszt operacyjny LCOE [PLN/kWh] |
|---------------|--|---------------------------------------|
| VRLA | 670 | 2,63 |
| LiFePO4 | 1 600 | 0,69 |
| LTO | 3 800 | 0,25 |
| EDLC | 190 000 | 0,26 |
| LIC | 175 000 | 0,09 |

$$LCOE = \frac{K_{INV}}{\frac{DOD}{100} \cdot N_{C(DOD)} \cdot \frac{\eta_N}{100}}$$



VRLA



LTO



Fundusze Europejskie
Innowacyjne usługi systemowe magazynów energii
zwiększające jakość i wydajność wytworzonej energii
elektrycznej

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego

Cel projektu: Opracowanie innowacyjnych usług systemowych na bazie nowych i wykorzystanie istniejącej energii i gwarantowanie jakości energii nieosiągalnych przy pomocy klasycznych metod.

Beneficjenci: ENEA Operator Sp. z o.o.

www.enea.pl

- ✓ Rozwój elektromobilności będzie miał istotny wpływ na sieć dystrybucyjną.
- ✓ Ograniczanie negatywnego wpływu infrastruktury ładowania będzie wymagało opracowania nowych rozwiązań technicznych z wykorzystaniem aktualnie dostępnych technologii.
- ✓ Optymalizacja rozwiązań będzie możliwa dzięki pracy interdyscyplinarnych zespołów.
- ✓ Zastosowanie stacjonarnych magazynów energii bazujących na B2U może w znaczący sposób ograniczyć moce przyłączeniowe infrastruktury ładowania.