



System magazynowania energii elektrycznej w GPZ Rzepedź – 2,1 MW, 4,2 MWh, 15 kV

Stanisław Serwatka

Dyrektor Departamentu
Eksploatacji i Rozwoju
PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów

Andrzej Firlit

Akademia Górniczo-Hutnicza
Katedra Energoelektroniki i Automatyki
Systemów Przetwarzania Energii
Centrum Energetyki AGH

Seminarium „Magazyny energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych”
Projekt KlastER programu GOSPOSTRATEG
Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii
Kraków, 14 grudnia 2021

Dlaczego Rzepedź?

- 1) Obszar zasilany promieniowo po stronie 110 kV
- 2) Obszar o niewielkim poborze mocy
- 3) Łatwe stworzenie lokalnego obszaru bilansowania – praca wyspowa magazynu energii
- 4) Trudności w uzyskaniu pozwolenia na budowę linii 110 kV od Iwonicza jako zamknięcie „pierścienia”
- 5) Dostępne wolne tereny na lokalizację magazynu energii
- 6) Możliwość rozbudowy systemu o drugi magazyn energii w Cisnej

Lokalizacja magazynu energii w Oddziale Rzeszów w RE Sanok



Dane dla obszaru RE Sanok:

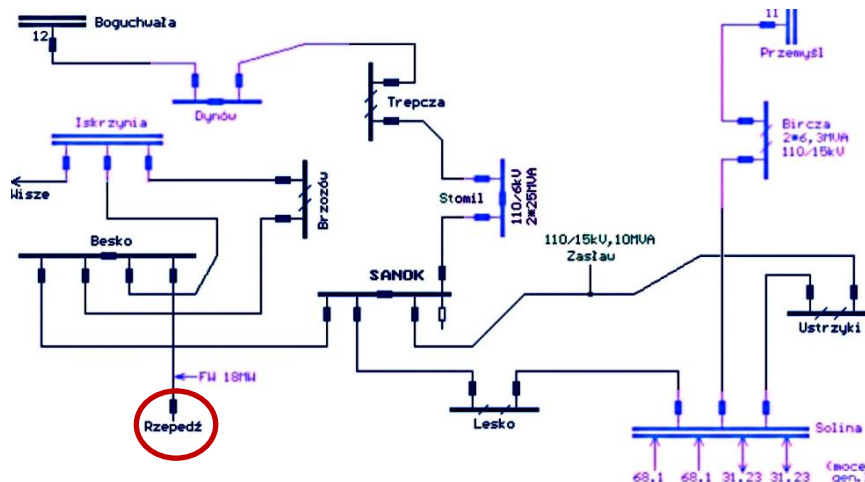
Stacje elektroenergetyczne o górnym napięciu	Ilość [szt.]	Moc [MVA]
110 kV	7	205
SN	1 677	282
Ogółem	1 684	487

Linie energetyczne	Napowietrzne [km]	Kablowe [km]	Ogółem [km]
110 kV	235	0	235
SN	1 850	351	2 201
nN	2 248	715	2 963
Ogółem	4 333	1 066	5 399

Obszar działania: 3 948 km²

Liczba odbiorców: ok. 85,6 tys.

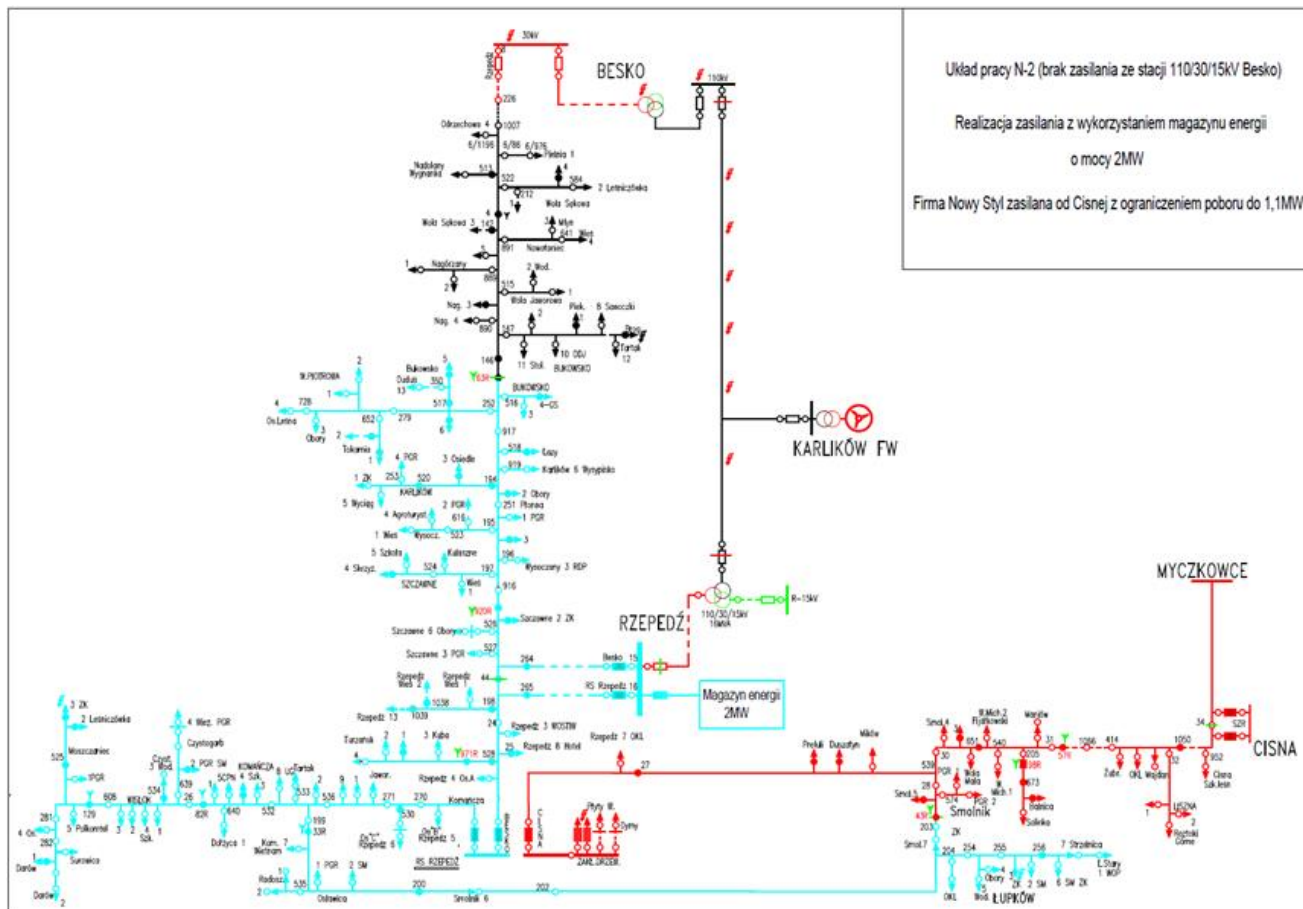
GPZ Rzepedź



Sieć 110 kV

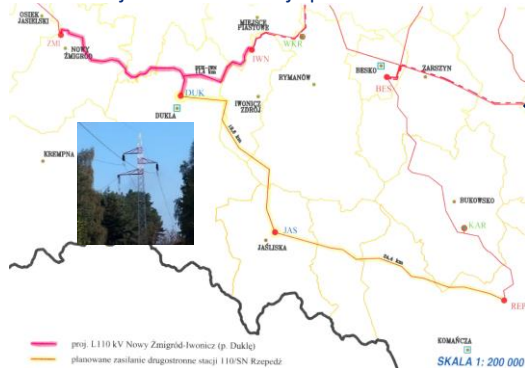
Stacje PGE Dystrybucja S.A.
Stacje Obce

Układ pracy sieci SN w stanach n-1 i n-2



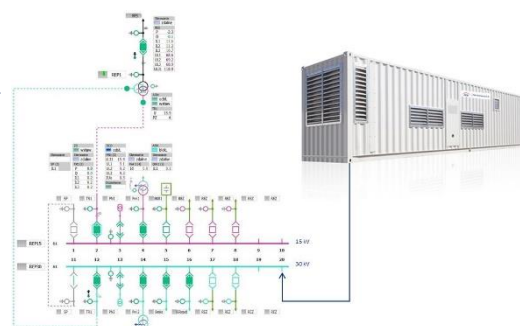
Koszt budowy linii 110 kV vs. koszt budowy magazynu energii elektrycznej

Projekt Planu Rozwoju po 2030 r.



VS.

Planowana budowa 2020 r.



Planowany odcinek linii 110V	Długość [km]
Dukla - Jaśliska	19,8
Jaśliska - Rzepedź	24,4

Magazyn energii	Koszt [mln zł]
Projekt	0,25
Magazyn	13
Przyłączenie	0,75
Sieć	1

Odsunięcie w czasie nakładów inwestycyjnych na budowę ok 45 km linii 110 kV na około 15 lat

Poprawa pewności zasilania w rejonie GPZ Rzepedź

Dotrzymanie wskaźników jakościowych świadczonej usługi określonych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego

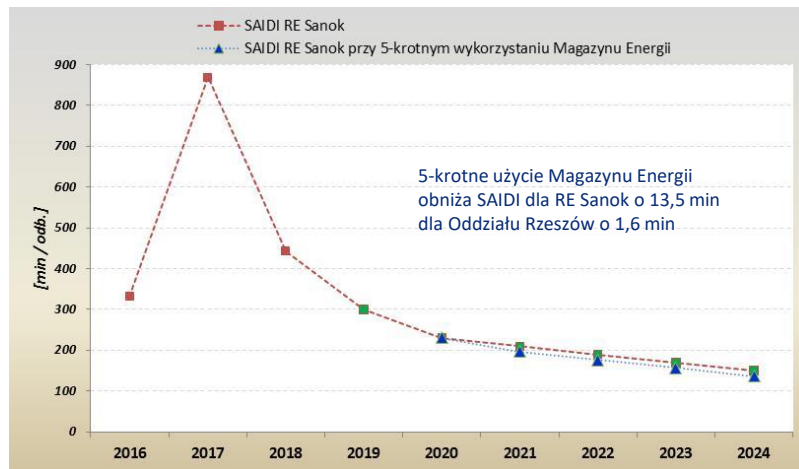
SAIDI - wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej i bardzo długiej w dostawie energii elektrycznej w przeliczeniu na jednego odbiorcę na rok, wyznaczony łącznie dla przerw planowanych i nieplanowanych.

$$\text{SAIDI} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{pi} \times L_{owi}}{L_o}$$

gdzie:

- T_{pi} – czas przerwy w zasilaniu podczas i-tego wyłączenia w minutach
- L_{owi} – liczba odbiorców wyłączonych podczas i-tego wyłączenia
- L_o – całkowita liczba odbiorców (według stanu na koniec roku) obsługiwanych przez jednostkę wypełniającą sprawozdanie
- n – całkowita liczba wyłączeń długich i bardzo długich, przerwa długa i bardzo długa – przerwa o $T_{pi} > 3$ min

Odbiorcy z GPZ Rzepedź - 2829
 Odbiorcy z L30kV Rzepedź – Cisna - 257
 Odbiorcy z magazynu energii - 2572
 $U_i \times D_i = 2572 \text{ odb.} \times 90 \text{ min} = 231\,480$
 SAIDI dla RE Sanok - 2,7 min
 SAIDI dla OR - 0,32 min



Etapy realizacji projektu – ME Rzepedź

I etap – Cześć przygotowawcza

- ❖ analiza systemu elektroenergetycznego i danych pomiarowych w rejonie GPZ Rzepedź,
- ❖ dobór technologii i parametrów magazynu energii

II etap – Przeprowadzenie postępowania przetargowego na zaprojektowanie i budowę pod klucz magazynu energii (ME) w Rzepedzi

III etap – Dostawa, instalacja oraz uruchomienie ME w GPZ Rzepedź

IV etap – Testy funkcjonalne magazynu po uruchomieniu

- ❖ testowanie układów pracy sieci z magazynem (ładowanie, rozładowanie) – stan normalny oraz n-1 i n-2
- ❖ pomiary i badanie niezawodności pracy sieci
- ❖ testowanie układów pracy wyspowej
- ❖ sterowania przepływami energii
- ❖ testowanie zdalnego zarządzania całym układem ME poprzez system SCADA
- ❖ automatyczne wejście do pracy magazynu na wyspę

Etapy realizacji projektu – ME Rzepedź

V etap – Pozostałe testy

- ❖ pomiary u odbiorców parametrów jakościowych energii dostarczanej z magazynu
- ❖ próby kilkukrotnego ładowania i rozładowania magazynu do wartości granicznych
- ❖ analizy wyników pomiarów
- ❖ raport końcowy projektu

Obecnie magazyn pracuje w trybie autonomicznej pracy wyspowej ARS w sieci z załączoną automatyką SZR (automatyczne wejście do pracy magazynu w stanie n-2).

Wybudowany w 2020 r. magazyn energii elektrycznej w Rzepedzi



Wybudowany w 2020 r. magazyn energii elektrycznej w Rzepedzi



Wybudowany w 2020 r. magazyn energii elektrycznej w Rzepedzi





Dziękuję za uwagę.

Dalszą część prezentacji poprowadzi

dr inż. Andrzej Firlit

Akademia Górniczo-Hutnicza

Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii

Centrum Energetyki AGH

Seminarium „Magazyny energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych”

Projekt KlastER programu GOSPOSTRATEG

Polskie Stowarzyszenie Magazynowania Energii

Kraków, 14 grudnia 2021