

## Załącznik nr 16 do Części II SWZ - Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ)

Nr postępowania: 2025/0008/P/NP

### Dobowe zmiany poziomu wody w akumulatorze ciepła

WHAL-VLD-07NDE10-TPM-NOT-0001

Pojemność cieplna akumulatora 1750 MWh (33 000 m<sup>3</sup>)

Moc ładowania i rozładowania ~ 150 MW th przy wydajności ładowania i rozładowywania na poziomie 2800 m<sup>3</sup>/h

Zakładana średnica wewnętrzna zbiornika ~ 25,5 m

Zakładana wysokość lustra wody zmienna ~ 65 m

Szacowana ilość wody w podstawowym układzie pracy sieci w sezonie grzewczym (granice K-102, K-4, K-164, K-736):

$$V = 54811 \text{ m}^3$$

w tym obszar EC-4 - 2750 m<sup>3</sup>, co daje łączną ilość zładu w stanie granicznym: 58893 m<sup>3</sup> - zaokrąglając ok. 60 000 m<sup>3</sup>. Z uwagi na możliwą zmianę obszaru zasilania w przyszłości przyjmujemy 70 000 m<sup>3</sup>

1. Maksymalny bezwzględny dobowy skok (+/-) temperatury wody sieciowej w obszarze EC-4 w [°C] = +/- 8°C;
2. Maksymalny dopuszczalny (eksploatacyjny) gradient wzrostu temperatury wody w sieci ciepłowniczej w [°C/h] = 3°C
3. Maksymalny dopuszczalny (eksploatacyjny) gradient spadku temperatury wody w sieci ciepłowniczej w [°C/h] = 3°C
4. Maksymalny awaryjny gradient spadku temperatury wody w sieci ciepłowniczej rejestrowany w ostatnich 2 latach na skutek wyłączenia urządzeń w EC-4 w [°C/h] - w przypadku wypadnięcia jedynej jednostki będącej w ruchu = 20°C w czasie 30 min do momentu uruchomienia KW w EC-4 lub 15°C a w przypadku awaryjnego wyłączenia jednej jednostki i pozostania na ruchu innej.
5. Maksymalny awaryjny ubytek wody sieciowej w obszarze EC-4 na skutek rozszczelnienia sieci ciepłowniczej (dane historyczne) rejestrowanego w ostatnich 2 latach w [m<sup>3</sup>/h] - w przypadku awarii sieci nie odnotowujemy drastycznych poziomów uzupełniania zładu. Są to wartości w przedziale 5-20 m<sup>3</sup>/h.  
W przypadku uzupełniania sieci po modernizacji wartość ta osiąga nawet 230 m<sup>3</sup>/h - oczywiście po odpowiednim przygotowaniu urządzeń w EC-4 (układ uzdatniania, odgazowywacza itp.).

Dane konstrukcyjne dla zbiornika (średnica 25,5 m; wysokość 65 m; pojemność użyteczna 33 000 m<sup>3</sup>), w związku ze zjawiskiem zmniejszenia objętości wody pod wpływem obniżenia temperatury występującego podczas rozładowywania akumulatora:

- zmiana objętości/wysokości lustra wody akumulatora dla maksymalnej delta T = 35 stopni wynosi ok. 350 m<sup>3</sup> / 700 mm:

$$\Delta V = \beta \times V \times \Delta T = 0,00055 \times 33000 \times 35 = 635,25 \text{ m}^3$$

$$A = \pi \times (25,5/2)^2 = 510,5 \text{ m}^2$$

$$\Delta h = 635,25 \text{ m}^3 / 510,5 \text{ m}^2 = 1,25 \text{ m} = 1250 \text{ mm}$$

- Z naszych obliczeń wynika, że przyjmując wymiary z punktów 2, 3 i 4 przy założeniu objętości wody w systemie 70 tys. m<sup>3</sup> i wzrostu dobowego temperatury 10°C wzrost objętości wody wyniesie około 385 m<sup>3</sup>, a wzrost poziomu około 0,3 m:

$$\Delta h = 385 \text{ m}^3 / 510,5 \text{ m}^2 = 0,75 \text{ m} = 750 \text{ mm}$$

Jeśli zakładamy normalny gradient przyrostu temperatury 3°C to wydajność pompy stabilizacji ciśnienia będzie na poziomie 50 m<sup>3</sup>/h.

- W przypadku awaryjnego wyłączenia jednej jednostki wytwórczej w EC-4 z ruchu spadek objętości wynosi około 580 m<sup>3</sup> w czasie 0,5 h, a spadek poziomu w zbiorniku w tym samym czasie będzie wynosił około 1,13 m:

$$\Delta h = 580 \text{ m}^3 / 510,5 \text{ m}^2 = 1,13 \text{ m} = 1130 \text{ mm}$$

W najgorszym przypadku (suma wyżej wykonanych obliczeń) otrzymamy spadek wody w poziomie wody w akumulatorze około 3,13 m.