

## Opis Przedmiotu Zamówienia

### 1. Zakres przedmiotu Zamówienia:

1. Wymiana elektromaszynowych układów wzbudzenia dla generatorów H-1 i H-2. Ilość sztuk – 2.

1. Dostawa szafy elektromaszynowego układu wzbudzenia opartej o redundanthy sterownik SX, redundanthy transystorowe wzmacniacze mocy zintegrowane ze sterownikami układów wzbudzenia, ,
2. Dostawa szafy odwzbudzenia z wyłącznikiem wzbudzenia generatora po stronie DC, liniowym rezystorem odwzbudzenia redundanthy kompletem przetworników pomiarowych prądu i napięcia wzbudzenia.  
Aktualnie pracujący mostek prostownikowy jest zbudowany na tranzystorach mocy o znamionowym prądzie ciągłym  $I=200$  A.
3. Dane znamionowe wzbudzenia generatora 147 V, 380 A.
4. Dane generatora: Moc znamionowa  $S_n=15,5$  MVA, Napięcie znamionowe 10,5 kV, Prąd stojana znamionowy  $I_n=855$  A, Współczynnik mocy  $\cos=0.8$

Dane elektromaszynowej wzbudnicy 220V, 28A

Dane elektromaszynowej podwzbudnicy : wzbudzenie bocznikowo-szeregowe 220 V DC,  $I_w=5$  A.

Wymagania techniczne dla układów wzbudzenia:

4.1. Wymagania dla regulatora napięcia:

- 4.1.1. Regulator napięcia powinien być dwukanałowy, każdy kanał powinien być całkowicie niezależny począwszy od członów pomiarowych, a skończywszy na układach wyzwalania mostków tyrystorowych.
- 4.1.2. Regulator napięcia powinien być cyfrowy.
- 4.1.3. Każdy kanał powinien zawierać regulację automatyczną, regulację ręczną prądu wzbudzenia, regulację nadrzędną mocy biernej i współczynnika mocy, ogranicznik indukcji, ogranicznik niedowzbudzenia, ogranicznik prądu wzbudzenia, ogranicznik prądu stojana, zabezpieczenie od prądu wzbudzenia działające inwersyjnie, zabezpieczenie od utraty wzbudzenia działające w oparciu o charakterystykę impedancyjną generatora, zabezpieczenie od uszkodzenia pomiaru napięcia generatora, rejestracja zakłóceń, rejestrator oscylograficzny działający w przypadku wyłączenia generatora na okres minimum 10 sekund.
- 4.1.4. Regulator napięcia powinien być wyposażony w panel operatorski komunikujący się z dwoma kanałami poprzez łącze cyfrowe, który umożliwi podgląd w pracę obydwóch kanałów oraz nastaw.
- 4.1.5. Każdy z kanałów powinien być zasilany z 2 źródeł baterii DC oraz potrzeb własnych. Zanik jednego zasilania nie powinien wpływać na pracę całego układu. Kanały zasilające powinny być galwanicznie izolowane.
- 4.1.6. W przypadku stwierdzenia awarii kanału bądź regulacji automatycznej w szczególności zakłócenia pomiaru napięcia, regulator powinien bezzakłóceniowo przełączyć na 2 kanał regulacji, w przypadku uszkodzenia regulacji automatycznej regulator powinien przełączyć się na regulację ręczną.
- 4.1.7. Każdy z kanałów powinien całkowicie niezależnie pracować z dwoma prostownikami wzbudzenia.
- 4.1.8. W przypadku awarii wzmacniacza mocy układ powinien się przełączyć na kanał rezerwowy.
- 4.1.9. Każdy z kanałów powinien być wyposażony w izolowane łącze RS z protokołem Modbus RTU oraz łącze Ethernet z protokołem Modbus TCP do komunikacji z SCADA.

W ramach zadania wykonawca przeprowadzi integrację układu wzbudzenia z systemem SCADA w nastawni blokowej wprowadzając do systemu pełną wizualizację pracy nowych układów wzbudzenia, uwzględniającą redundancję sterowników wzbudzenia oraz nowe sygnały związane z diagnostyką pracy układów.

#### 4.3. Wymagania dla układu odwzbudzania

4.3.1. Układ wzbudzenia powinien być wyposażony w wyłącznik wzbudzenia stałego o prądzie ciągłym min. 110% prądu znamionowego wzbudzenia, wyposażony w 2 niezależne cewki wyłączające, zapewniający bezawaryjne wyłączenie w przypadku zwarcia na stojanie generatora oraz forsowania wzbudzenia.

4.3.3. Rezystor odwzbudzania powinien zapewnić możliwie najszybsze odwzbudzenie nie uszkadzając wirnika w wyniku powstałych przepięć.

4.5. Wyłącznik układu wzbudzenia DC powinien mieć podwyższoną trwałość mechaniczną. Minimalna gwarantowana liczba łączy jaka jest wymagana 10 tys.

4.6. Układ wzbudzenia powinien być dostosowany do pracy równoległej z dwoma generatorami na sieć wydzieloną.

5. Montaż i rozruch układów .

6. Dokumentacja techniczna w 3 egzemplarzach wraz z wersją elektroniczną.

7. Szkolenie personelu.

Szkolenie personelu będzie przebiegało w dwóch etapach.

Etap I dotyczy obsługi operatorów nastawni. Zakres szkolenia obejmie wszystkie elementy prowadzenia ruchu.

Etap II dotyczy personelu technicznego w zakresie eksploatacji układów wzbudzenia. W ramach szkolenia zostanie przeprowadzona demonstracja wzbudzenia ręcznego potrzebna do pomiaru charakterystyk zwarcia i stanu jałowego generatora. Szkolenie będzie również obejmowało oprogramowanie do zmiany nastaw i diagnostyki układu wzbudzenia.

8. Aktualizacja instrukcji eksploatacji dla EW Trzyczyn.

## *2. Dostosowanie pracy regulatora obrotów turbiny do pracy wyspowej*

Eksploatowane w EW Koronowo układy regulacji turbin na hydrozespołach Hz1 i Hz2 zostały zmodernizowane w 2004r. Modernizacja starych regulatorów pozwoliła na zautomatyzowanie pracy hydrozespołów.

W szafach regulatorów turbin zainstalowano cyfrowe układy regulacji obrotów zrealizowane na sterownikach PLC firmy SAIA. Ponadto układy wyposażono w regulatory otwarcia kierownicy i wirnika oraz pomiary prędkości obrotowej zrealizowane w technice analogowej.

Funkcje regulatora obrotów:

- Ręczne sterowanie zabrojeniem regulatora
- Ręczne sterowanie otwarciem łopatek kierownicy i wirnika z zadanymi prędkościami z nowego terminala operatorskiego (współpracującego ze sterownikiem regulatora otwarcia),

który będzie zainstalowany na stojaku wewnątrz obudowy elementów hydraulicznych w miejscu istniejącej kasety sterowania ręcznego

- Informacja o stanach pracy w trybie sterowania ręcznego oraz wartości zadane i pomierzone otwarć muszą być wyświetlane na istniejącym terminalu operatorskim
- Informacja o stanach pracy w trybie sterowania automatycznego oraz podstawowe parametry o procesie regulacji (pomiar analogowe, wybrany tryb pracy regulatora obrotów, sygnalizacja itp.) muszą być wyświetlane na terminalu operatorskim modernizowanego regulatora
- Pomiar obrotów turbiny za pomocą niezależnego od sterowników cyfrowego układu pomiarowego
- Płynna regulacja obrotów na biegu jałowym w celu synchronizacji z siecią sztywną poprzez ręczne sterowanie
- Regulacja obciążenia hydrozespołu przy pracy na sieć poprzez ręczne sterowanie otwarciem łopatek kierownicy i wirnika zgodnie z charakterystyką kombinatorową
- Ręczne odciążenie hydrozespołu, wyłączenie generatora i odstawienie hydrozespołu
- W trybie automatycznym sterowanie otwarciem aparatu kierowniczego i wirnika zgodnie z wartościami zadanymi wypracowanymi w istniejącym sterowniku regulatora obrotów
- Możliwość bezdarowego przejścia z trybu automatycznego w ręczny i odwrotnie podczas dowolnego procesu sterowania : uruchamianie, synchronizacja, praca w sieci sztywnej i wydzielonej, odciążanie i odstawianie
- Szybkie odstawianie turbiny po zadziałaniu zabezpieczeń hydromechanicznych i elektrycznych
- Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej prędkości obrotowej.
- Sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych
- Diagnostyka stanów awaryjnych i jej wizualizacja na terminalu operatorskim.
- Wykonanie komunikacji z istniejącym nadrzędnym systemem AKPIA na bazie systemu operacyjnego ASIX wspólnie z wykonawcą systemu.

Zakres wymaganych prac:

Przystosowanie regulatora turbiny H-1 do odbudowy zasilania KSEE i pracy na sieć wydzieloną.  
Modernizacja oprogramowania regulatora, wymiana terminala operatorskiego na nowy, modernizacja systemu nadzoru oraz przeprowadzenie prób aktywacji pracy na sieć wydzieloną.

Zmiana algorytmów oprogramowania regulatora w zakresie zaimplementowania algorytmów pracy regulatora turbiny w trybie pracy wyspowej oraz adaptacja nastaw regulatora, opracowanie logiki przełączeń trybów regulacji.

Przystosowanie oprogramowania terminala operatorskiego do zmiany parametrów automatycznej aktywacji trybu regulacji prędkości obrotowej. Przeprowadzenie modernizacji w systemie nadzoru elektrowni. Instalacja przełącznika Black Start , wykonanie dodatkowych połączeń w regulatorze oraz systemu blokad z blokiem H-2. Zainstalowanie oprogramowania i przeprowadzenie prób automatycznej aktywacji.

Przygotowanie stanowiska testów do pracy równoległej dwóch hydrozespołów na sieć wydzieloną.

*Kryteria oceny:*

*Cena – 80%*

*Gwarancja jakości - 20%*

*Wykonane minimum 3 układy wzbudzenia w ciągu ostatnich 2 lat dla generatorów powyżej 10 MW.*