

## **Opis przedmiotu zamówienia pn. „EW Solina – remont transformatora TNASE 76000/110PN”**

### ***I. Opis stanu istniejącego:***

#### **1. Rdzeń transformatora**

Rdzeń transformatora wykonany jest z zimnowalcowanej blachy magnetycznej izolowanej ceramicznie. Blachy w węzłach łączących jarzma z kolumnami cięte są pod kątem 45°. Blachy kolumn rdzenia są prasowane za pomocą taśmy z włókna szklanego. Belki jarzmowe połączone są ze sobą taśmami z włókna szklanego lub płaskownikami stalowymi. Na belkach jarzmowych znajdują się ucha lub wałki służące do podnoszenia rdzenia i całej części wyjmowalnej. Są one dostępne przez włazy znajdujące się na pokrywie transformatora. Każda z dwóch belek jarzmowych, spoczywająca na podkładkach izolacyjnych, osadzona jest między dwoma ogranicznikami w kształcie litery L, przyspawanymi do dna kadzi. Ograniczniki te zapobiegają przechyleniu się lub przesunięciu transformatora podczas transportu. Urządzenia zapobiegające przechyłowi w czasie transportu umieszczone są również na poziomie górnych belek jarzmowych.

Zarówno pakiety blach rdzenia jak i belki jarzmowe połączone są elektrycznie (przewodami) z zaciskami usytuowanymi pod pokrywą. Zaciski znajdują się w pobliżu jednego z włazów otwierających dostęp do elementów rdzenia (uch lub wałków) przeznaczonych do założenia lin w celu wyjęcia części aktywnej transformatora z kadzi. Tym sposobem każdy element rdzenia jest połączony ekwipotencjalnie i uziemiony.

#### **2. Uzwojenia**

Uzwojenia są nawijane przewodem miedzianym izolowanym papierem lub w emalii. Uzwojenia są umieszczane na kolumnie rdzenia koncentrycznie. Układ izolacyjny oparty jest na izolacji twardej. Prasowanie uzwojeń siłami zapewniającymi odpowiednią wytrzymałość zwarciovą odbywa się za pomocą belek jarzmowych lub odpowiednich śrub spychowych. Odpływy (połączenia między uzwojeniami, do przepustów oraz do przełącznika zaczepów) wykonywane są izolowanymi przewodami miedzianymi w trzymaczach z drewna warstwowego i preszpanu, zapewniających odpowiednią sztywność i wytrzymałość.

Połączenia te pokazane są na tabliczce schematowej umieszczonej na kadzi transformatora. Rysunek tabliczki znajduje się w załącznikach do DTR. Transformatory najczęściej wykonane są z możliwością regulacji napięcia przy stałym strumieniu magnetycznym w rdzeniu. Regulacja ta może się odbywać w stanie beznapięciowym za pomocą przełącznika beznapięciowego (DETC) lub pod obciążeniem za pomocą przełącznika podobciążeniowego (OLTC).

#### **3. Kadź**

Kadź transformatora wykonana jest z blachy stalowej. Ścianki kadzi są usztywnione spawanymi do nich płaskownikami lub belkami.

Kadź wyposażona jest w uchwyty umożliwiające podnoszenie całego transformatora za pomocą lin, wsporniki pod podnośniki hydrauliczne oraz otwory umożliwiające holowanie transformatora. Pokazano je na rysunku wymiarowym.

Na ściankach kadzi umieszczone są zastawki motylkowe przeznaczone do podłączenia

radiatorów. Zastawki te nie są w pełni szczelne w pozycji zamkniętej, ale umożliwiają podłączenie radiatorów do kadzi wypełnionej olejem. Kadź jest tak zwymiarowana, by mieściła się w niej część wymiwalna transformatora oraz przełącznik zaczepów (jeśli transformator jest wyposażony w przełącznik umieszczony wewnątrz kadzi). Niekiedy, jak wspomniano wyżej, przełącznik usytuowany jest na bocznej ścianie kadzi. Niżej wymienione urządzenia są umieszczone pod konserwatorem (w wykonaniu standardowym):

- odwilżacz powietrza znajdującego się w konserwatorze ponad poziomem oleju,
- włącz do przeglądu przełącznika,
- szafa sterownicza,
- napęd przełącznika zaczepów,
- wskaźnik temperatury uzwojeń,
- wskaźnik temperatury oleju,
- krany probiercze oleju,
- korek spustowy osadu oleju (w dnie kadzi).

Zaciski uziemiające są umieszczone w pobliżu naroży kadzi i oznakowane symbolem uziemienia. Rozmieszczenie ich pokazano na rysunku wymiarowym. Kadź może wytrzymywać zarówno próżnię jak i nadciśnienie określone w specyfikacji technicznej transformatora. Kadź osadzona jest na podwoziu z kółkami przestawialnymi umożliwiającymi przesuwanie się transformatora wzdłuż i w poprzek kadzi (na specjalne życzenie kadź może być osadzona na saniach). Wewnętrzne powierzchnie kadzi pokryte są farbą olejoodporną, natomiast zewnętrzne stosownie do warunków klimatu umiarkowanego i zagrożeń środowiskowych.

#### 4. Pokrywa

Pokrywa wykonana jest z płyty stalowej. Na pokrywie znajdują się kołnierze do mocowania przepustów, kieszenie do umieszczenia czujników termometrów (z gwintem 1") oraz włązy otwierające dostęp do uchwytów przeznaczonych do podnoszenia części wymiwalnej transformatora i umożliwiających inspekcję jej górnej części. Zawory odpowietrzające są umieszczone w narożach pokrywy jak i na każdej pokrywie w/w włączów. Otwór dla zaworu przeznaczonego do napełniania olejem i filtrowania oleju znajduje się po stronie konserwatora.

#### 5. Konserwator

Transformator wyposażony jest w konserwator, którego zadaniem jest umożliwienie swobodnego rozszerzania się oleju w kadzi przy zmianach temperatury.

Komora konserwatora jest wyposażona w :

- magnetyczny wskaźnik oleju,
- odwilżacz,
- zawór do napełniania olejem,
- korek do spuszczenia osadu,
- włącz kontrolny.

Konserwator zamocowany jest na wspornikach umocowanych na kadzi lub na pokrywie.

Posiada też ucha przeznaczone do podnoszenia. Główna komora jest połączona z kadzią rurociągiem poprzez przełącznik Buchholza i dwa zawory odcinające po obu stronach przełącznika. Dodatkowa komora jest połączona z głowicą przełącznika zacze- pów poprzez przełącznik zabezpieczający przełącznik i zawór odcinający.

W czasie pracy transformatora oba zawory muszą być otwarte.

Odwilżacz chroni olej przed zawilgoceniem. Kolor silikażelu zmienia się z niebieskiego na różowy, gdy ulegnie zawilgoceniu. Wtedy musi być zastąpiony nowym lub wyprażony w temperaturze ok. 120°C tak, by stał się znów niebieskim.

Konserwator w transformatorze posiada tylko jedną komorę, połączoną z pokrywą poprzez rurociąg z przełącznikiem Bucholza i zaworami odcinającymi po obu jego stronach.

#### 6. Pozostałe elementy transformatora

Pozostałe elementy urządzenia, takie jak:

- Bezobciążeniowy przełącznik zacze- pów
- Przepusty transformatora
- Układ chłodzenia
- Szafy sterujące
- Przełącznik gazowo przepływowy
- Odwilżacz
- Magnetyczny wskaźnik oleju
- Wskaźnik temperatury

Zostały dokładnie opisane w DTR transformatora – załącznik nr 1.

#### **II. Dane znamionowe istniejącego transformatora**

Transformator olejowy typu TNASE 76000/110 PN:

- rok produkcji: 2000,
- układ połączeń: YNd11,
- rodzaj pracy: C,

	Moc (kVA)	Napięcie (V)	Prąd (A)
Uzwojenie GN	76000	125000±2x2,5%	351
Uzwojenie DN	76000	10500	4178

Masa całkowita 81400 kg, w tym masa oleju 18000kg. Tabliczka znamionowa do transformatora jest w załączniku nr 2.

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| ➤ Moc                              | 76MVA           |
| ➤ Chłodzenie powietrzne            |                 |
| ➤ Ilość faz                        | 3               |
| ➤ Maksymalna temperatura otoczenia | 40 °C           |
| ➤ Wysokość zainstalowania          | do 1000m n.p.m. |
| ➤ Rodzaj pracy                     | C               |

➤ Napięcie znamionowe uzwojenia GN	125kV ± 2x2,5%
➤ Napięcie znamionowe uzwojenia DN	10,5kV
➤ Układ i grupa połączeń	YNd11
➤ Napięcie zwarcia	GN LI550AC230-LI325AC230 DN LI95AC38
➤ Częstotliwość pracy	50Hz Norma PN-EN 60076-1:2001

### ***III. Zakres prac podstawowych niezbędnych do zrealizowania celem naprawy uszkodzonego transformatora:***

1. Transport transformatora z siedziby Ethos Energy Poland S.A. w Lublińcu do warsztatów remontowych wykonawcy,
2. Demontaż części aktywnej,
3. Demontaż układu połączeń,
4. Wyplecenie blach górnego jarzma rdzenia,
5. Demontaż wszystkich uzwojeń,
6. Przygotowanie i przegląd rdzenia (bez przełożenia i wymiany ewentualnie uszkodzonych pakietów blach oraz bez naprawy rdzenia),
7. Wykonanie nowych układów izolacyjnych,
8. Wykonanie nowych uzwojeń wykonanych z miedzi,
9. Prasowanie i suszenie nowych uzwojeń,
10. Montaż nowych uzwojeń,
11. Wykonanie i montaż nowego układu połączeń,
12. Wymiana wszystkich izolatorów DN,
13. Przegląd i mycie kadzi,
14. Przegląd mycie radiatorów, konserwatora – po uprzednim transporcie z EW Solina,
15. Dostawa i montaż nowych silników wraz wentylatorami,
16. Wymiana dwustopniowego przełącznika Buchholza,
17. Wymiana analogowych czujników temperatury rdzeni oraz temperatury oleju,
18. Wymiana zaworu bezpieczeństwa oraz zaworu klapowego,
19. Wymiana wszystkich zainstalowanych uszczelnień na transformatorze,
20. Montaż przepustów izolacyjnych od strony górnej GN (przepusty dostarcza Zamawiający),
21. Przygotowanie pokrywy pod nowy przełącznik oraz do uziemienia rdzenia,
22. Wymiana przełącznika na nowy wraz z dostosowaniem do istniejącej kadzi,
23. Przegląd szafy sterowniczej i AKP,
24. Dostosowanie nastaw zabezpieczeń elektrycznych do transformatora po remoncie, grupy A oraz B,
25. Suszenie i impregnacja nowym olejem,
26. Napełnienie fabrycznie nowym olejem elektroizolacyjnym kadzi transformatora (18 ton),
27. Pomiary transformatora,
28. Odłączenie istniejącego transformatora blokowego od strony GN oraz DN.
29. Odłączenie instalacji ppoż. umożliwiające wyjechanie transformatora ze stanowiska wraz z kablem termicznym,
30. Odłączenie transformatora od obwodów wtórnych, obwodów sterowniczych, obwodów zabezpieczeń elektrycznych,
31. Przesunięcie istniejącego transformatora na stanowisko rezerwowe (ok. 30 m),
32. Transport i montaż transformatora na stanowisku w EW Solina,

33. Podłączenie wszystkich obwodów transformatora do obwodów obiektowych sterowania i zabezpieczeń elektrycznych grupy A i B,
34. Montaż instalacji ppoż. na stanowisku roboczym transformatora,
35. Pomiary pomontażowe,
36. Nadzór nad uruchomieniem oraz próbami transformatora.

#### ***IV. Zakres prac opcjonalnych niezbędnych do zrealizowania celem naprawy uszkodzonego transformatora:.***

1. Dostawa i wymiana 100% blach rdzenia na nowe z zachowaniem istniejących belek prasujących

#### ***V. Informacje dodatkowe***

1. Wykonawca udziela gwarancji jakości na wykonane prace na okres 12 miesięcy.
2. Próby funkcjonalne i ruchowe należy wykonać we współpracy ze służbami eksploatacyjnymi Oddziału ZEW Solina – Myczkowce w Solinie.
3. Wykonawca wykona dokumentację powykonawczą.
4. W zakresie zabezpieczeń elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do współpracy z firmą BIPROEN Sp. z o.o., ul. M. Konopnickiej 13, 41-100 Siemianowice Śl.
5. W zakresie ppoż. transformatora blokowego Wykonawca zobowiązany jest do współpracy z firmą Cerbex Spółka z o.o., ul. Powstańców Warszawskich 14, 38-400 Krosno .
6. Wykonawca przedstawi sprawozdania z wykonanych badań, pomiarów i prac.
7. Wykonawca dostarczy dokumentację do wszystkich nowych urządzeń zainstalowanych na transformatorze.
8. Wykonawca dostarczy deklaracje zgodności.
9. Wykonawca dostarczy karty gwarancyjne.
10. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu listę materiałów złomowych pozyskanych z prac naprawczych (waga, asortyment) i dokona utylizacji lub złomowania poprzez sprzedaż. Wartość złomu zostanie uwzględniona w kalkulacji ceny oferty (zmniejszenie ceny oferty). W celu likwidacji częściowej środka trwałego Wykonawca przedstawi szacowaną wartość pozyskanego materiału złomowego .
11. Materiały nie podlegające złomowaniu pozyskane z prac, Wykonawca zutylizuje na własny koszt.
12. Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu dokumentację do której wykonania zobowiązany jest na podstawie niniejszej Umowy.
13. Całą dokumentację dostarczy w formie pisemnej sporządzonej w 3 egzemplarzach oraz w dwóch egzemplarzach na płycie CD/pendrive z możliwością edytowania (opisy i dokumenty tekstowe w formacie MS Word 97 lub wyższy, tabele i wykresy w formacie Excel 97 lub wyższy, rysunki i schematy w formacie oprogramowania AutoCAD) i w dwóch egzemplarzach bez możliwości edytowania.
14. Wszelka dokumentacja opracowana podczas realizacji prac modernizacyjnych i po ich zakończeniu zostanie opisana w języku polskim.

#### ***VI. Załączniki***

1. DTR transformatora blokowego TB1
2. Obwody sterownicze i montażowe hydrozespołu nr 1

Solina 07.05.2025 r.

Sporządził: