

## ***Opis przedmiotu zamówienia***

**REGENERACJA OLEJU W TRANSFORMATORACH DLA TAURON  
DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ W GLIWICACH**

**Opracował: Marek Fagasiński – Starszy Specjalista ds. Eksploatacji Sieci**

## 1. Cel wytycznych

Celem niniejszych wytycznych jest poprawa parametrów izolacyjnych i fizykochemicznych oleju elektroizolacyjnego w czynnych – pracujących transformatorach WN/SN.

## 2. Informacje ogólne

Regeneracja oleju ma być przeprowadzona w ruchu na 12<sup>1</sup> transformatorach WN/SN. Transformatory są zabudowane na stanowiskach pracy na terenie czynnych GPZ-ów.

Transformatory, w których należy dokonać regeneracji określa Załącznik nr 1.

Zakres prac po stronie TD S.A.

- a. Zaplanowanie i uzgodnienie wyłączeń, szkolenia BHP, dopuszczenia do prac, nadzory branżowe.
- b. Zapewnienie dostępu do potrzeb własnych stacji celem podłączenia instalacji regeneracyjnej oraz pokrycie kosztu zużytej energii elektrycznej.

Wszelkie prace realizowane na terenie stacji elektroenergetycznych TD/OGL należy prowadzić pod nadzorem Pionu Serwisu, zgodnie z obowiązującymi w TD OGL przepisami BHP.

Oferent przed przystąpieniem do postępowania powinien zapoznać się z przedmiotem prac podczas wizji w terenie. W tym celu prosimy o kontakt z pracownikiem, który udostępni możliwość wejścia na obiekty: Koord. ds. Sieci WN Bogusław Kruszewski (SWW), tel. 508 006 798. Osoby zainteresowane wizją w terenie proszone są o uprzedni kontakt z w/w przedstawicielem TAURON Dystrybucja S.A. Wejście na obiekty ruchu energetycznego odbędzie się zgodnie z obowiązującymi zasadami TD S.A. Oddział w Gliwicach.

## 3. Opis przedmiotu zamówienia

Po podpisaniu umowy w ciągu 2 tygodni wykonawca powinien przedstawić harmonogram wykonywania regeneracji transformatorów (daty rozpoczęcia i zakończenia). Harmonogram prac należy uzgodnić z przedstawicielem Pionu Serwisu TD. Przed każdym przystąpieniem do pracy należy przesłać przedstawicielowi Pionu Serwisu następujące dokumenty:

- Zgłoszenie Zespołu pracowników obcego wykonawcy do wykonania pracy na urządzeniach TAURON Dystrybucja S.A.
- Lista dzienna pracowników.

---

<sup>1</sup> Proces regeneracji musi być zrealizowany w 2024r dla 10 jednostek transformatorów, pozostałe jednostki do wykonania w 2025r.

Wzory dokumentów zostaną przesłane w trakcie uzgodnienia harmonogramu wykonywania prac.

Regenerację oleju transformatorowego należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60422:2013-10 – Mineralne oleje izolacyjne w urządzeniach elektrycznych – Zalecenia dotyczące nadzoru i konserwacji.

Zgodnie z PN-EN 60422:2013-10 regenerację oleju należy rozumieć jako proces, w którym kwasotwórcze i koloidalne substancje zanieczyszczające i produkty pochodzące ze starzenia się materiałów elektroizolacyjnych są eliminowane przez substancje absorbujące w celu osiągnięcia wartości parametrów oleju typowych/porównywalnych dla oleju świeżego. Należy zastosować regenerację z wykorzystaniem reaktywowanego systemu z ziemią okrzemkową (glinką fulerską).

Z oleju transformatorów przewidzianych do zabiegu regeneracji należy skutecznie usunąć związki siarki korozyjnej. Efektywność należy potwierdzić dwoma niezależnymi metodami: próbą korozyjności wg normy PN-EN 62535:2009 oraz badaniem zawartości związku DBDS zgodnie z normą PN-EN 62697-1:2013-05.

Zamawiający wymaga, aby proces regeneracji oleju pojedynczego transformatora nie trwał dłużej niż 14 dni. Po tym czasie parametry oleju powinny spełniać wymagane wartości.

Badania oleju należy wykonać co najmniej dwukrotnie, tj. przed przystąpieniem do zabiegu regeneracji, w celu określenia wartości wyjściowych jego parametrów oraz po zakończeniu prac w celu potwierdzenia uzyskania gwarantowanych wartości zawartych w tabeli 1.

**Tabela nr 1.** Parametry oleju wymagane przez zamawiającego po procesie regeneracji

Rodzaj badania	Wartości Gwarantowane	Badanie wg normy
Barwa	$\leq 2$	wg VDE (1÷8)
Napięcie przebicia	$> 75\text{kV}$	PN-EN 60156:2008
Zawartość wody rozpuszczonej	$< 8\text{ppm}$	PN-EN 60814:2002
Liczba kwasowa	$\leq 0,02\text{mgKOH/g}$	PN-C-04066:1985
Rezystywność w temp. 50°C	$> 5 \times 10^{11}\Omega\text{m}$	PN-EN 60247:2008
Napięcie powierzchniowe	$> 0,044\text{ N/m}$	PN-90/C-04809
Współczynnik strat dielektrycznych w temperaturze 50°C	$< 0,002$	PN-EN 60247:2008
Korozyjność oleju	niekorozyjny	PN-EN 62535:2009
Zawartość DBDS	$< 10\text{ppm}$	PN-EN 62697-1:2013-05
Zawartość inhibitora	$(0,3 \div 0,4)\%$	PN-EN 60666:2010

Zamawiający wymaga, aby regeneracja izolacji olejowej prowadzona była w trakcie normalnej pracy transformatora. Przed przystąpieniem do prac Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji opis technologii wraz z procedurą, która zapewni brak przypadkowego wyłączenia transformatora podczas realizacji prac.

Wyłączenia transformatorów przewidzianych do przeprowadzenia zabiegu regeneracji zostaną zaplanowane na dni rozpoczęcia oraz zakończenia prac (odpowiednio, celem podłączenia i odłączenia instalacji obiegu oleju), po 4 godziny w każdym z przypadków.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać lub zlecić firmie do tego uprawnionej, utylizację wszelkich zanieczyszczeń powstałych w procesie regeneracji.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego w przypadku stwierdzenia istotnego ubytku oleju w transformatorze w momencie podjęcia realizacji zadania.

W ofercie należy podać cenę uwzględniającą wszystkie prace związane z realizacją zadania, tj. koszt transportu aparatury, wykonania zabiegu regeneracji, badań oleju obejmujących swym zakresem co najmniej parametry podane w tabeli nr 1.

Koszt zużytej energii elektrycznej pokrywa Zamawiający. Zabezpieczenie główne nadprądowe 3-faz. źródła zasilania 400VAC wskazanego przez Zamawiającego – 144A.

Wykonawca wykaże się referencjami potwierdzającymi wykonanie zabiegu regeneracji wg opisanej powyżej technologii w ilości co najmniej 200 ton w okresie ostatnich 3 lat.

Zamawiający wymaga, aby badania oleju weryfikujące skuteczność zrealizowanych prac oraz potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości parametrów oleju zostały wykonane staraniem i na koszt Wykonawcy, w niezależnym od Wykonawcy regeneracji (bez powiązań kapitałowych oraz osobowych) laboratorium olejowym.

Po zakończeniu prac oraz przeprowadzeniu stosownych badań laboratoryjnych próbek oleju Wykonawca dostarczy Zamawiającemu Sprawozdania potwierdzające realizację prac oraz osiągnięcie zamierzonego celu (dwa egzemplarze w wersji papierowej oraz jeden na nośniku optycznym – płyta CD).

Odbiór odbędzie się w oparciu o „Wytyczne w sprawie odbiorów i sprawdzeń urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w TAURON Dystrybucja S.A.”

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumentacje i protokoły:

- Dokumentację opisującą wykonany zakres prac wraz z ilościami oleju, który podlegały regeneracji oraz dolaną ilością do transformatorów.
- Protokoły potwierdzające spełnienie wartości gwarantowanych z Tabeli nr 1.

#### **4. Gwarancja:**

Wykonawca ma zapewnić gwarancję na trwałość efektów (polepszenie parametrów dielektrycznych i fizykochemicznych) uzyskanych w procesie regeneracji na okres co najmniej 2 lat. Wykonawca zobligowany jest do wykonania badania olejów w przedmiotowych transformatorach każdorazowo na 1 miesiąc przed upływem gwarancji. Wymagane jest, aby parametry oleju spełniały po tym okresie wymagania Ramowej Instrukcji Eksploatacji Transformatorów, a w tym wartość zawartości wody rozpuszczonej nie może być wyższa od wartości przed procesem regeneracji.

**Załączniki:** Wyniki badań olejów z ostatnich lat dla transformatorów, które stanowią przedmiot postępowania (na prośbę oferenta).

#### **5. Termin realizacji**

Termin realizacji przedmiotu zamówienia<sup>2</sup> do 31 marca 2025 roku.  
Zawarcie umowy do 5.04.2024 roku.

#### **6. Osoby do kontaktów dla realizacji zadania:**

Marek Fagasiński (OME), tel. 517 708 557  
e-mail: [marek.fagasinski@tauron-dystrybucja.pl](mailto:marek.fagasinski@tauron-dystrybucja.pl)

---

<sup>2</sup> Proces regeneracji musi być zrealizowany w 2024r dla 10 jednostek transformatorów, pozostałe jednostki do wykonania w 2025r.

# Załącznik nr 1

## Wykaz transformatorów przeznaczonych do regeneracji oleju elektroizolacyjnego

Nazwa stacji	Stanowisko	Typ	Rok produkcji	Nr fabr.	Adres	Znamionowa masa oleju [kg]
Karol	TRANSFORMATOR 2	TDR3b 25000/110	1982	187085	Ruda Śląska, Orzegowska 34	15300
Łaziska Średnie	TRANSFORMATOR 1	TDRbx-32000/110	1982	186258	Łaziska Górne, ul. Staszica 5A	12500
Mikulczyce	TRANSFORMATOR 1	TDR3b 25000/110	1987	1111961	Zabrze, ul. Mikulczycka 92	15300
Moszczenica	TRANSFORMATOR 1	TJRc 40000/115	2011	0464	Jastrzębie Zdrój, Towarowa 25	14700
Pochwacie	TRANSFORMATOR 2	TNORC 16000/110PN	1987	1112732	Jastrzębie-Zdrój, ul. Aleja Piłsudskiego	8000
Pawłowice	TRANSFORMATOR 2	TNORC 16000/110PN	1986	1107859	Pawłowice, Pszczyńska	8000
Pogoda	TRANSFORMATOR 1	TNARCA 25000/110PN	1989	1117547	Bytom, Kochanowskiego 18	8500
Piotrowice	TRANSFORMATOR 2	TDRb-25000/110	1982	188118	Katowice, ul. Bażantów 16	11000
Siemianowice	TRANSFORMATOR 1	TORb 16000/110	1980	172360	Siemianowice Śląskie, ul. Lubiny 3	10000
Walenty	TRANSFORMATOR 1	TORb 16000/110	1979	169748	Ruda Śląska, ul. 1 Maja 378	10000
Wodzisław	TRANSFORMATOR 1	TDRbz 25000/110	1978	165670	Wodzisław Śląski, Bogumińska	12000
Żory	TRANSFORMATOR 1	TDRb 25000/110	1984	195729	Żory, Brzozowa	11000