

**W dniu 30.11.2022 r. Zamawiający wprowadził modyfikację do zapytania ofertowego.
Zmiany zostały zaznaczone na czerwono.
Zapisy usunięte zostały zaznaczone znakiem przekreślenia.**

Załącznik nr 2

Opis przedmiotu zamówienia

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Transformator rozdzielczy trójfazowy olejowy hermetyczny – 2 szt.

I. PARAMETRY TECHNICZNE.

1. moc znamionowa: -1000[kVA],
2. częstotliwość znamionowa: - 50 [Hz],
3. przekładnia - 21/0,42 [kV],
4. górne napięcie (GN): -21[kV],
5. dolne napięcie (DN): -0,42[kV],
6. minimalny poziom izolacji uzwojenia GN i DN:LI125, AC50 / AC8,
7. grupa połączeń - Dyn5,
8. napięcie zwarcia U_z - 6 [%]
9. poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 55 [dB],
10. uzwojenie transf. - Al/Al, (aluminiowe)
11. napięcie probiercze dla GN - 24 kV
12. napięcie przyłożone AV - 50 kV - LI 125, AC 50 kV
13. napięcie probiercze dla DN AC - nie mniejsze niż 8 kV
14. sposób chłodzenia - ON-AN
15. stopień ochrony - IP-00 (wykonanie hermetyczne)
16. klasa izolacji ~~F/F~~
17. klasa temperaturowa ~~F (155°C)~~
18. klasa środowiskowa ~~E3 (E3 Częsta kondensacja lub/i średnie zanieczyszczenie)~~
19. klasa klimatyczna ~~C2 (C2 Transformator może pracować, być transportowany i składowany w temperaturze nie niższej niż -25°C)~~
20. klasa ognioodporna (palności) ~~F1~~
21. temperatura pracy (otoczenia) - od ~~-20°C~~ **-25°C** do 40°C
22. regulacja napięcia po stronie GN w stanie beznapięciowym - min. 5-pozycyjna, +5%,+2,5%, 0, -2,5%, -5%,

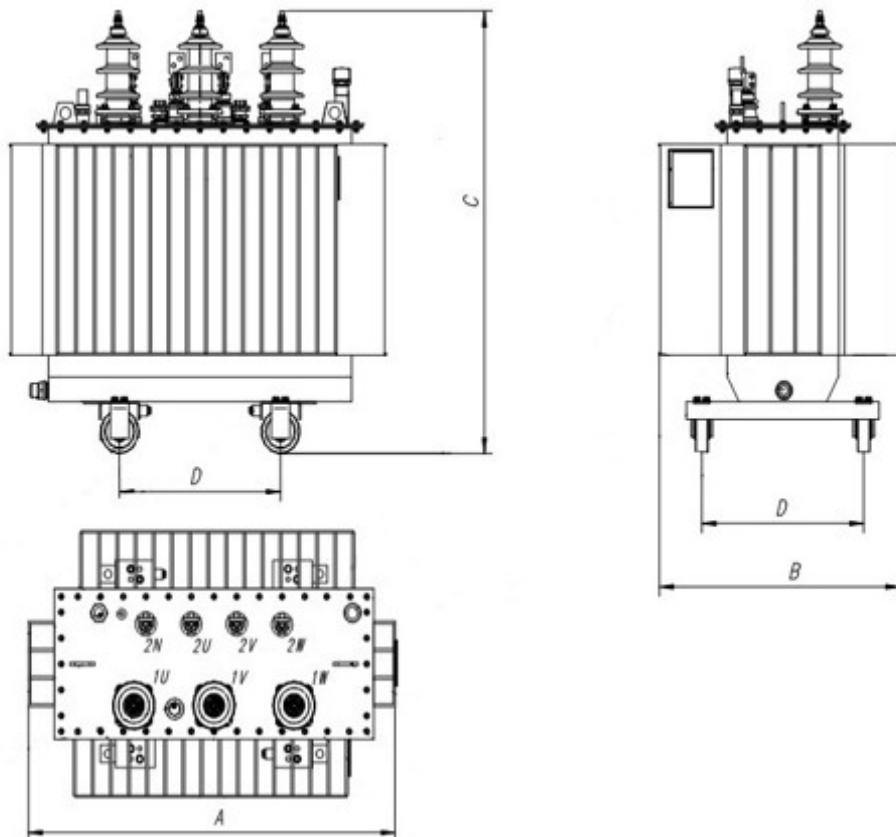
Transformatory muszą spełniać wymogi rozporządzenia Unii Europejskiej nr 548/2014.

W związku z czym parametry transformatorów nie powinny przekraczać następujących wartości:

23. max. straty mocy na biegu jałowym A_0 - 693 [W]
24. max. straty mocy obciążeniowe (120°C) AC_k - 7600 [W]
25. gwarancja min: - 5 lat,

Dodatkowo transformatory nie powinny przekraczać następujących wymiarów i ciężaru:

26. długość ~~-1910 [mm]~~ - **max. 2000 [mm]**
27. szerokość ~~-1100 [mm]~~ - **max. 1100 [mm]**
28. ~~wysokość do pokrywy kadzi -1700 [mm]~~ - **wysokość z izolatorami max. 1950 [mm]**
29. ciężar ~~-3500 [kg]~~ - **max. 3500 [mm]**



II. WYMAGANIA OGÓLNE.

1. Transformator oraz wszystkie jego części, materiały i podzespoły użyte do budowy transformatora muszą być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy licząc od daty dostawy.
2. Dostawca ma gwarantować jakość i zgodność z dokumentami odniesienia transformatora SN/nN. Okres gwarancji nie może być krótszy niż 5 lat, licząc od daty uruchomienia urządzenia.
3. Transformator ma spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych.
4. Transformator ma spełniać niżej wymienione wymagania:
 - a) podwozie transformatora z kołkami przestawianymi na wzdłużny i poprzeczny kierunek jazdy,
 - b) wykonanie transformatora powinno umożliwiać ustawienie na posadzce lub konstrukcji nośnej z tolerancją spadku $\pm 3\%$ w obydwu kierunkach,
 - c) uchwyty zamocowane na pokrywie transformatora powinny umożliwiać rozładunek z wykorzystaniem ogólnie dostępnego sprzętu przeładunkowego.
5. Transformator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60076-1:2011E Transformatory - Wymagania ogólne oraz innych norm dotyczących zastosowanego wyposażenia i osprzętu.
6. Transformator powinien spełniać wymagania przepisów i norm w zakresie ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania elektromagnetycznego. Wszystkie materiały użyte do produkcji transformatora (w tym również olej) nie mogą zawierać związków PCB.

III. WARUNKI KLIMATYCZNE.

Środowiskowe warunki pracy olejowych transformatorów rozdzielczych SN/nn:

- a) zakres temperatur otoczenia: od -25°C do $+40^{\circ}\text{C}$,
- b) wysokość pracy – nie więcej niż 1000 m n.p.m.,
- c) poziom zanieczyszczenia powietrza – III strefa zabrudzeniowa wg PN-E-06303:1998P. Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych,

- d) rodzaj instalacji transformatora – wewnętrzny.

IV. PARAMETRY TRANSFORMATORA I WYPOSAŻENIE.

1. Transformator ma być: trójfazowy, dwuuzwojeniowy, rozdzielczy grupy III, olejowy, hermetyczny, przystosowany do pracy ciągłej, chłodzony powietrzem, naturalnie (ON-AN).
2. Transformator musi przejść z wynikiem pozytywnym następujące badania (próby):
 - a) typu zgodnie z normą PN-EN 60076-1:2011E, Transformatory - Wymagania ogólne,
 - b) specjalne w zakresie:
 - wytrzymałości zwarciowej wykonanej zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E,
 - wytrzymałości elektrycznej wykonanej zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E i PN-EN 60076-3: 2014-02P,
 - wyznaczania poziomu hałasu zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E i PN-EN 60076-10 :2017-01E,
 - c) wyrobu zgodnie z normą PN-EN 60076-1:2011E,
 - d) próba szczelności kadzi zgodnie z normami: PN-EN 50588-1:2016-04E i PN-EN 50464-4: 2010P +A1:2011E,

V. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE DLA TRANSFORMATORÓW OLEJOWYCH.

1. Kadź falista ma być w wykonaniu hermetycznym, zamkniętym, bez konserwatora i poduszki gazowej pod pokrywą kadzi.

Kompensacja różnicy objętości oleju elektroizolacyjnego z powodu zmian temperatury powinna się odbywać poprzez elastyczne odkształcenie uszczelnionej kadzi oraz powinna zapewniać szczelność i wytrzymałość mechaniczną zgodnie z normą PN - EN 50464-4:2010P+A1:2011E - Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV - Część 4: Wymagania i próby szczelnych kadzi falistych;
2. Kadź falista i pokrywa transformatora powinna być zabezpieczona przed korozją przez cynkowanie metodą zanurzeniową zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011P lub posiadać zabezpieczenie antykorozyjne klasy C3, sklasyfikowane zgodnie z PN-EN ISO 12944-2:2001P.

W tym przypadku powierzchnie zewnętrzne mają być zabezpieczone przed korozją przez pomalowanie farbą gruntową i nawierzchniową, odporną na mineralny olej elektroizolacyjny, w kolorze RAL 7033, o grubości powłoki co najmniej 120 µm. Powierzchnie do malowania mają być przygotowane zgodnie z PN-EN ISO 8501-1.
Powłoki malarskie wykonać zgodnie z normami: PN-EN ISO 12944-1÷7.
3. Pokrywa kadzi powinna być mocowana z kadzią transformatora poprzez skręcanie; wszystkie śruby, nakrętki i podkładki mają być wykonane ze stali nierdzewnej A2 i posiadać klasę wytrzymałości 80. Niedopuszczalne jest łączenie pokrywy z kadzią za pomocą spawania. Dodatkowo na pokrywie kadzi mają znajdować się uchwyty do przesuwania (ciągnięcia) i podnoszenia transformatora wraz z jego częścią wyjmowaną oraz zabezpieczenie transformatora w czasie transportu.
4. Rdzeń wykonany z blachy transformatorowej niskostopowej o podwyższonej zawartości krzemu. Dopuszcza się ulepszenie blach w technologii laserowania;
5. Uzwojenia górnego i dolnego napięcia wykonane z aluminium.
6. Transformatory powinny posiadać zawór nadciśnieniowy (przeciążeniowy tj. tzw. ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa).
7. Olej elektroizolacyjny zastosowany w transformatorach powinien być olejem mineralnym nowym (wcześniej nieużywanym). Transformator ma być napełniony mineralnym olejem elektroizolacyjnym, nieinhibitowanym, nie zawierającym PCB oraz siarki korozyjnej, spełniającym wymagania norm: PN-EN 60814:2002E, PN-EN 60247:2008P, PN-EN 60296:2012E, PN-EN 60567:2012E, PN-EN 60814:2002E oraz posiadać możliwość

mieszania z innymi olejami. W protokole badań transformatora należy umieścić wpis o rodzaju zastosowanego oleju;

8. Transformator powinien być chłodzony powietrzem w sposób naturalny – typu ONAN, przystosowany do pracy w warunkach wewnętrznych.
9. Metalowa tabliczka znamionowa powinna być trwale zamocowana do kadzi;
10. Transformatory powinny posiadać zacisk uziemiający do połączenia z przewodem uziemiającym (bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 40 mm x 5 mm).
- ~~11. Transformatory powinny posiadać jak najmniejsze gabaryty zbliżone do wymiarów transformatorów powszechnie produkowanych. Wymiary zewnętrzne transformatora o mocy 1000 kVA nie mogą przekraczać: szerokość 110 cm, długość 175 cm, wysokość do pokrywy kadzi 155 cm.~~

VI. WYPOSAŻENIE I OSPRZET TRANSFORMATORA OLEJOWEGO.

1. Przełącznik zaczepów beznapięciowy MIN. 5-pozycyjny, o konstrukcji mechanicznej zębatej, z napędem ręcznym, możliwością blokowania położenia na każdym zaczepek oraz trwałym oznakowaniem w postaci: +5%, +2,5%, 0, -2,5%, -5%.
2. Wskaźnik poziomu oleju powinien być mechaniczny z pływakiem, zabudowany na pokrywie transformatora w osłonie zabezpieczającej przed uszkodzeniem mechanicznym, w sposób zapewniający czytelny odczyt poziomu oleju z każdej strony transformatora.
3. Zawór przeciążeniowy (ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa), otwierający się przy przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia oleju wewnątrz kadzi.
4. 2 zaciski M10 usytuowane na pokrywie kadzi, przeznaczone do uziemienia żył powrotnych kabli SN,
5. 2 zaciski uziemiające usytuowane w dolnej części transformatora, przeznaczone do uziemienia transformatora,
6. Transformator powinien być wyposażony w korek spustowy.
7. Podwozie należy wykonać z kołami gładkimi, przestawnymi w kierunku podłużnym i poprzecznym o rozstawie kół jezdnych – 670 mm lub 820 mm,
8. Podkładki antywibracyjne - po jednej pod każde koło,
9. Wymagania dotyczące izolatorów przepustowych oraz osprzętu:
 - a) izolatory przepustowe GN i DN w całej dostawie jednego typu,
 - b) tory prądowe GN należy wyprowadzić na pokrywę transformatora z wykorzystaniem ceramicznych izolatorów przepustowych wykonanych z masy ceramicznej o parametrach nie gorszych niż masa C-110, z gwintem M12 i drodze upływu dla III strefy zabrudzeniowej. Na ceramicznych izolatorach przepustowych nie należy instalować iskierników,
 - c) tory prądowe DN należy wyprowadzić na pokrywę transformatora z wykorzystaniem ceramicznych izolatorów przepustowych wykonanych z masy ceramicznej o parametrach min. C-110 i drodze upływu dla III strefy zabrudzeniowej,
 - d) zacisk punktu neutralnego transformatora powinien umożliwiać podłączenie bednarki stalowej ocynkowanej o wymiarach 40 mm x 5 mm,
 - e) dla podłączenia transformatora po stronie DN przewiduje się zastosowanie zacisków zapewniających bezpośrednie podłączenie przewodów lub kabli, bez stosowania końcówek zaprasowanych. W skład kompletu powinny wchodzić trzy zaciski fazowe i jeden zacisk punktu neutralnego transformatora. Zaciski powinny być dobrane do mocy transformatora i posiadać gniazda zaciskowe o odpowiednio dobranych rozmiarach, umożliwiające ich montaż na transformatorze i przyłączenie czterech kabli o przekroju 240mm². Zaciski fazowe dodatkowo do przyłączania 2 przewodów pomocniczych o przekroju w zakresie 2,5÷50 mm². Zaciski powinny być wykonane metodą kucia matrycowego.



Przykładowy zacisk – podłączenie DN transformatora przy użyciu czterech przewodów lub kabli o przekroju 240mm² np. **TOGA 8** z gwintem (M33x2, M42x3, M48x3). Zaciski mocowane są na przepuszczenie za pomocą zamka cierno-sprężystego.

VII. OZNAKOWANIE.

1. Wszystkie znaki oraz napisy informacyjne, ostrzegawcze lub znamionowe powinny być wykonane w sposób zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji transformatora (np. wykonanej technologią grawerowania lub wytłaczania) i przymocowane w sposób trwały i uniemożliwiający jej demontaż bez użycia narzędzi.
2. Wszelkie napisy na transformatorze i w dokumentacji technicznej powinny być w języku polskim.
3. Dwie tabliczki z danymi znamionowymi wykonane z: miedzi lub aluminium, albo z blachy nierdzewnej. Pierwszą należy zamocować na stałe do krótkiego boku kadzi, natomiast drugą należy zamontować na uchwycie, umożliwiającym jej przełożenie również na długi bok kadzi. Napisy powinny być trwale wytłoczone i czytelne przez cały okres eksploatacji transformatora tj. co najmniej 25 lat.
4. Numer fabryczny transformatora powinien być wytłoczony w widocznym miejscu na pokrywie transformatora oraz umieszczony na tabliczkach znamionowych.
5. Umieszczone na pokrywie oznakowanie zacisków GN, DN i N, powinno być zgodne z dokumentacją transformatora. Ponadto przy zaciskach uziemiających powinny być symbol uziemienia lub napis „zacisk uziemiający”.
6. Na transformatorze powinien być napis „nie zawiera materiałów z PCB” lub inny o podobnym znaczeniu.
7. Przy zaworze przeciążeniowym powinien być znak lub napis ostrzegający o możliwości rozhermetyzowania transformatora.

VIII. TABLICZKA ZNAMIONOWA.

Tabliczka znamionowa powinna zawierać następujące dane:

- a) rodzaj i typ transformatora oraz identyfikator modelu,
- b) nr normy w oparciu, o którą został wykonany transformator,

- c) nazwę wytwórcy,
- d) numer fabryczny nadany przez wytwórcę, (wielkość numeru fabrycznego na tabliczce i na kadzi powinna wynosić nie mniej niż 15 mm),
- e) rok produkcji,
- f) liczba faz,
- g) moc znamionowa w [kVA],
- h) częstotliwość znamionowa w [Hz],
- i) napięcie znamionowe GN i DN w [kV] oraz zakres regulacji,
- j) prądy znamionowe GN i DN w [A],
- k) symbol układu połączeń,
- l) napięcie zwarcia - wartość zmierzona wyrażona w procentach,
- m) rodzaj chłodzenia (ONAN),
- n) masa całkowita w [kg],
- o) masa oleju elektroizolacyjnego w [kg],
- p) masa i rodzaj przewodu,
- q) masa i materiał rdzenia,
- r) straty jałowe – wartość zmierzona w [W],
- s) straty obciążeniowe – wartość zmierzona w [W],
- t) poziom mocy akustycznej – zmierzony i gwarantowany w [dB],
- u) prąd biegu jałowego – wartość zmierzona w [%].

IX. WYMAGANA DOKUMENTACJA TECHNICZNA.

1. Wszelka dokumentacja techniczna ma być napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski.
2. Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dostarczane z ofertą:
 - a) karta katalogowa transformatora zawierająca podstawowe dane techniczne, rysunki gabarytowe oraz szczegółową specyfikację wyposażenia,
 - b) rysunek poglądowy, przedstawiający miejsce zamontowania oraz treść wszelkich opisów i oznakowań zamontowanych na zewnątrz transformatora wraz z opisem sposobu ich mocowania lub technologii wykonania, jeżeli są wykonane bezpośrednio na obudowie transformatora,
 - c) rodzaj, typ oraz pełne dane elektryczne i fizyko-chemiczne zastosowanego oleju izolacyjnego, a także warunki i wymagania określające możliwość mieszania zastosowanego oleju z innymi olejami,
 - d) kopia certyfikatu zgodności transformatora, poświadczona za zgodność z oryginałem, z normą PN-EN 60076-1:2011E Transformatory – Wymagania ogólne,
3. Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dostarczane z dostawą:
 - a) kopia protokołów prób specjalnych, poświadczona za zgodność z oryginałem, w zakresie:
 - wytrzymałości zwarciorowej wykonanych zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E Transformatory- Wymagania ogólne oraz PN-EN 60076-5:2009-01P Transformatory Część 5: Wytrzymałość zwarciorowa;
 - wytrzymałości elektrycznej wykonanych zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E Transformatory- Wymagania ogólne oraz PN-EN 60076-3:2014-02E Transformatory- Część 3: Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu;

- wyznaczania poziomu hałasu zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E Transformatory – Wymagania ogólne oraz PN-EN 60076-10:2017-01E Transformatory - Część 10: Wyznaczanie poziomów dźwięku,
- b) oryginał protokołu próby wyrobu zgodnie z normą PN-EN 60076-1:2011E Transformatory – Wymagania ogólne, (karta prób) zawierający:
- typ transformatora oraz identyfikator modelu,
 - nr fabryczny,
 - rok produkcji,
 - moc w [kVA],
 - napięcie uzwojenia GN w [V] i prąd w [A],
 - napięcie uzwojenia DN w [V] i prąd w [A],
 - zakres regulacji napięcia,
 - grupa połączeń,
 - częstotliwość w [Hz], liczba faz, rodzaj pracy, klasa izolacji,
 - sposób chłodzenia, maksymalna temperatura otoczenia,
 - próby wytrzymałości elektrycznej,
 - rezystancja uzwojeń,
 - pomiar rezystancji izolacji,
 - straty jałowe i prąd biegu jałowego zmierzone i gwarantowane,
 - straty obciążeniowe zmierzone i gwarantowane,
 - napięcia zwarcia zmierzone i gwarantowane,
 - pomiar przekładni,
 - gwarantowany poziom mocy akustycznej,
 - masa i materiał rdzenia.
- c) oryginał protokołu próby szczelności kadzi zgodnie z normami: PN-EN 50588-1:2016-04E
- d) protokół próby wyrobu izolatorów przepustowych GN ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu A zgodnie z normą PN-EN 60137: 2010P Izolatory przepustowe na napięcia przemienne powyżej 1 000 V,
- e) deklaracje zgodności izolatorów przepustowych DN zgodnie z normą PN EN 50386:2010E +A1:2014-02E Izolatory przepustowe na napięcia do 1 kV oraz prądy od 250 A do 5 kA, do transformatorów napełnianych cieczą,
- f) karta charakterystyki zastosowanego mineralnego oleju elektroizolacyjnego. (Dz.U.2004.204.2087 z późniejszymi zmianami)
- g) Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (tzw. DTR). W DTR należy uwzględnić m.in.:
- podstawowe dane techniczne, masę całkowitą, masę części wymiowej, masę lub objętość oleju, rysunki gabarytowe oraz specyfikację wyposażenia,
 - rysunki i opisy montażu, demontażu transformatora oraz jego elementów,
 - parametry techniczne transformatora,
 - ogólny opis podstawowych podzespołów,
 - instrukcja użytkowania zawierająca dane ogólne, w tym opis funkcjonalny urządzenia,
 - instrukcja eksploatacji zawierająca wykaz czynności eksploatacyjnych, procedury zalecane przy naprawach,
 - szczegółowy opis hermetyzacji zastosowany w oferowanych transformatorach zawierający m.in.:
 - cel i zasadę oraz cechy charakterystyczne hermetyzacji z uwzględnieniem działania zaworu bezpieczeństwa,

- wymagania i zalecenia w przypadku stwierdzenia rozhermetyzowania transformatora będącego pod napięciem,
 - technologię uzupełniania oleju w transformatorach rozhermetyzowanych,
 - opis celu stosowania i zasady działania wskaźnika oleju,
- określenie szczegółowych wytycznych dotyczących ustawienia transformatora w pomieszczeniach zamkniętych ze szczególnym uwzględnieniem wymagań wentylacji,
 - wykaz wymaganych przez producenta sprawdzeń, prób i badań technicznych przed załączeniem transformatora pod napięcie oraz wymaganych parametrów tych sprawdzeń,

h) Kartę gwarancyjną.

Uwaga:

Certyfikaty zgodności muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie na podstawie badań typu potwierdzających zgodność z normą aktualną w dniu zakończenia wykonania badań w laboratoriach akredytowanych w tym zakresie.

Protokoły badania typu potwierdzające zgodność z normą oraz badania potwierdzające spełnienie przez wyroby innych wymagań technicznych muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez laboratoria akredytowane w tym zakresie.

Definicje: akredytowane jednostki certyfikujące, notyfikowane jednostki certyfikujące, laboratoria akredytowane, laboratoria notyfikowane, certyfikaty zgodności, badanie (typu), deklaracja zgodności producenta, importera lub jego upoważnionego przedstawiciela – zgodnie z ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2004.204.2087 z późniejszymi zmianami).

X. WYKAZ NORM:

1. PN-EN 60076-1:2011E Transformatory - Wymagania ogólne (*zastąpiła PN-EN 60076-1:2001*)
2. PN-EN 60076-2:2011 Transformatory – Część 2: Przyrosty temperatury dla transformatorów olejowych.
3. PN-EN 60076-3:2014-02E Transformatory- Część 3: Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępki izolacyjne w powietrzu;
4. PN-EN 60076-4:2004 Transformatory – Część 4: Przewodnik wykonywania prób udarem piorunowym i udarem łączeniowym – Transformatory i dławiki.
5. PN-EN 60076-5:2009-01P Transformatory - Część 5: Wytrzymałość zwarciowa;
PN-EN 60076-10:2017-01E Transformatory - Część 10: Wyznaczanie poziomów dźwięku,
6. PN-EN 50588-1:2016-04E Transformatory średniej mocy 50 Hz, o najwyższym napięciu urządzenia nieprzekraczającym 36 kV- Część 1: Wymagania ogólne
7. PN- EN 50464-1:2016E+A1:2011E - Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV - Część 1: Wymagania ogólne;
8. PN- EN 50464-4:2010P+A1:2011E - Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV - Część 4: Wymagania i próby szczelnych kadzi falistych;
9. PN-EN ISO 12944-1:2001P - Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie,;
10. PN-EN ISO 12944-2:2001P - Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk.
11. PN-EN ISO 12944-4:2001P - Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni,
12. PN-EN ISO 12944-5:2009P - Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie,

13. PN-EN ISO 12944-6:2001P - Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości,
14. PN-EN ISO 12944-7:2001P - Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonanie i nadzór prac malarskich.
15. PN-EN ISO 8501-1:2008P - Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
16. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
17. PN-EN 60156:2008P - Ciecze elektroizolacyjne - Określanie napięcia przebicia przy częstotliwości sieciowej - Metoda badania,
18. PN-EN 60247:2008P Ciecze elektroizolacyjne - Pomiar przenikalności elektrycznej względnej, współczynnika strat dielektrycznych (tg delta) i rezystywności przy prądzie stałym,
19. PN-EN 60296:2012E Ciecze stosowane w elektrotechnice - Świeże mineralne oleje elektroizolacyjne do transformatorów i aparatury łączeniowej,
20. PN-EN 60567:2012E Urządzenia elektryczne olejowe - Pobieranie próbek gazów i oleju do analizy gazów wolnych i rozpuszczonych - Wytyczne,
21. PN-EN 60814:2002E Ciecze izolacyjne - Papier i preszpan nasycane olejem - Oznaczanie wody za pomocą automatycznego miareczkowania kulometrycznego Karla Fischera
22. PN-EN 50386:2010E + A1:2014-02E Izolatory przepustowe na napięcia do 1 kV oraz prądy od 250 A do 5 kA, do transformatorów napełnianych cieczą, wyposażone w zaciski, z wyjściem poziomym lub pionowym, w zależności od potrzeb określonych każdorazowo w zamówieniu realizacyjnym.
23. PN-EN 60137: 2010P Izolatory przepustowe na napięcia przemienne powyżej 1 000 V,
24. Rozporządzenie Unii Europejskiej nr 548/2014.