

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)**

Modernizacja wzbudnicy generatora bloku energetycznego nr 2 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.

Kod CPV	Nazwa CPV
50532300-6	Usługi w zakresie napraw i konserwacji generatorów/modernizacja i remont generatora

**I. Przedmiot zamówienia**

Modernizacja wzbudnicy generatora WGT-2700-500Y3 w Enea Elektrownia Połaniec S.A.

**II. Dane techniczne modernizowanej wzbudnicy:**

**Wzbudnica trójfazowa typ: WGT-2700-500Y3**

- ✓ Moc ciągła  $S_n$  ( $P_n$ ) – 1420kVA (1230kW); przy forsowaniu do 20s – 4750kVA (4150kW)
- ✓ Napięcie ciągłe  $U_n$  – 370V; przy forsowaniu do 20s – 676V
- ✓ Prąd ciągły  $I_n$  – 2220A; przy forsowaniu do 20s – 4040A
- ✓ Częstotliwość: 500Hz, prędkość: 3000obr./min.,  $\cos\phi=0,87$

**III. Szczegółowy zakres obejmuje:**

**A. Zakres podstawowy remontu wzbudnicy**

1. Przygotowanie, załadunek i transport wzbudnicy do zakładu Wykonawcy
2. Demontaż pokryw wzbudnicy
3. Demontaż uszczelnień, panewek, rurociągów oraz koźłów łożyskowych wraz z ich weryfikacją techniczną
4. Weryfikacja stanu technicznego wzbudnicy, czyszczenie, wykonanie napraw wykrytych uszkodzeń
5. Demontaż wirnika ze stojana
6. Remont wirnika:
  - 6.1. Poprawa zwartości pakietu blach
  - 6.2. Kontrola centryczności wirnika, prostoliniowości beczki wirnika, bicia końcówek wału
  - 6.3. Wykonanie badań magnetyczno-proszkowego wału wirnika, wentylatorów i półsprzęgła
  - 6.4. Legalizacja mechaniczna wirnika
  - 6.5. Weryfikacja i szlifowanie czopów łożyskowych
  - 6.6. Szlifowanie powierzchni pod uszczelnienia olejowe
7. Remont łożysk wzbudnicy:
  - 7.1. Wymiana łożysk ślizgowych na nowe lub wylanie stopem łożyskowym (wytrzymałość temperaturowa min. 120°C)
  - 7.2. Przegląd i remont stojaków łożyskowych z wymianą izolacji
  - 7.3. Dopasowanie łożysk do stojaków
8. Wyważenie wirnika na 3000obr./min i odwirowanie do 3300obr./min (w tym wykonanie charakterystyk drgań względnych i bezwzględnych).
9. Kontrola centryczności wirnika po wyważeniu
10. Rozklinowanie stojana
11. Demontaż pierścieni zwierających i uzwojeń wzbudnicy
12. Kontrola wszystkich dostępnych połączeń (wymiana uszkodzonych połączeń śrubowych)
13. Badanie żelaza czynnego wzbudnicy (pomiar stratności blach i badania termowizyjne)



14. Zaprojektowanie i wykonanie nowych uzwojeń wzbudnicy (z miedzi) z zastosowaniem materiałów w klasie izolacyjnej „F”. Uzwojenie szeregowo nie jest obecnie używane i po przeizolowaniu może spełniać funkcję wypełnienia żłobka
15. Zabudowa uzwojeń w stojanie, zaklinowanie nowymi klinami z materiałów klasy „F”.
16. Wykonanie nowych pierścieni zwierających wraz z nową izolacją
17. Wykonanie połączeń i wyprowadzeń uzwojeń na tablice przyłączeniowe do mocowania kabli uzwojenia głównego: 3x(6x(YnKY 1X500)) oraz sterowniczego 2x2x10
18. Wykonanie posrebrzenia zacisków przyłączeniowych do mocowania kabli uzwojenia głównego
19. Wykonanie nowej instalacji czujników temperatury (Ni100 dla temp. wzbudnicy i powietrza chłodnic, Pt100 dla temp. łożysk), czujniki zaprojektowane i umieszczone w miejscach o potencjalnie najwyższej temperaturze (ilość czujników nie może być mniejsza niż w istniejącej wzbudnicy plus dodatkowo czujniki rezerwowe)
20. Suszenie, impregnacja, malowanie uzwojenia (lakier klasy „F”)
21. Malowanie stojana i wirnika wzbudnicy
22. Wykonanie prób i pomiarów międzyoperacyjnych i końcowych zgodnie z obowiązującymi normami
23. Wymiana rurociągów wody chłodzącej w podstawie wzbudnicy
24. Czyszczenie podstawy wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
25. Montaż stojana na podstawie i wjechanie wirnikiem
26. Ustawienie wirnika względem stojana wzbudnicy, pomiary szczelin
27. Regeneracja uszczelnień pokryw wzbudnicy i ich montaż
28. Remont 4 chłodnic wzbudnicy:
  - 28.1. Demontaż i montaż chłodnic
  - 28.2. Czyszczenie komór wodnych ze sprawdzeniem powierzchni stykowych
  - 28.3. Czyszczenie rurek, sprawdzenie grubości
  - 28.4. Wykonanie i wymiana kompletu uszczelnień gumowych komór wodnych i przewodnic
  - 28.5. Wymiana śrub skręcających z poprawieniem powierzchni gwintowanych
  - 28.6. Wymiana zaworów odpowietrzenia
  - 28.7. Próba wodna szczelności
29. Malowanie zewnętrzne wzbudnicy po zmontowaniu wszystkich elementów (odtworzenie koloru)
30. Badania i pomiary elektryczne w tym:
  - 30.1. Pomiar rezystancji izolacji
  - 30.2. Pomiar rezystancji uzwojeń, próba napięciowa
  - 30.3. Pomiary instalacji termometrycznej
31. Transport i rozładunek wzbudnicy u Zamawiającego.
32. Dostarczenie pełnej dokumentacji techniczno-ruchowej i jakościowej zmodernizowanej wzbudnicy generatora w języku polskim (w 2 egzemplarzach w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej w formacie doc., pdf. lub dwg. w języku polskim)

**B. Zakres dodatkowy remontu wzbudnicy:**

Opcje zakresu dodatkowego do wykonania uruchomione będą w zależności od stanu wzbudnicy generatora po przeprowadzonych badaniach z zakresu podstawowego. Ewentualne opcje uruchamiane będą przez Zamawiającego po analizie badań i stanu technicznego wzbudnicy.

- Opcja 1 - Wykonanie oraz montaż nowej chłodnicy wzbudnicy (rury wykonane z mosiądzu, wyprowadzenia króćców zachowane jak w istniejących chłodnicach, próba wodna ciśnieniowa o ciśnieniu 0,6MPa)

**IV. Wymagania techniczne**

1. Wykonawca musi mieć doświadczenie i wykaże, że wykonywał/wykonuje modernizacje i remonty wzbudnic, generatorów lub silników dużej mocy.
2. Wszystkie wymieniane części objęte zakresem prac dostarcza Wykonawca.
3. Wykonawca jest odpowiedzialny za dobór materiałów.

4. Dostarczane materiały powinny być dobrej jakości i dostarczone jako fabrycznie nowe z certyfikatami. Dokumenty stanowiące dowód powyższego będą zawsze udostępnione przez Kontrolę Jakości Wykonawcy do sprawdzenia przez Zamawiającego lub jego przedstawiciela.
  5. Transport wzbudnicy z siedziby Zamawiającego do siedziby Wykonawcy i odwrotnie odbywać się będzie na podstawie transportowej i środkiem transportu Wykonawcy. Wszelkie uzgodnienia dotyczące transportu po stronie Wykonawcy.
  6. Urządzenia dźwigowe i podnośnikowe wymagane do załadunku/rozładunku, magazynowania dostarczy Wykonawca za wyjątkiem suwnicy 100t na maszynowni bloków, którą udostępni Zamawiający.
  7. Wykonawca zapewni (jeżeli zajdzie potrzeba zgłoszona przez Zamawiającego) swój udział (jako nadzór fabryczny) przy pierwszym montażu wzbudnicy, wykonaniu badań, pomiarów pomontażowych, udział w pierwszym uruchomieniu wzbudnicy po modernizacji oraz wykona diagnostykę po montażu i uruchomieniu na stanowisku pracy.
  8. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu pełną dokumentację techniczno-ruchową zmodernizowanej wzbudnicy wraz z instrukcją eksploatacji.
  9. Wyważanie wirnika wzbudnicy będzie przeprowadzone na odwirowni według norm ISO 21940 (ISO 1940 – 1) klasa G2,5.
  10. Materiały izolacyjne zastosowane w procesie modernizacji będą spełniały wymagania klasy F.
  11. Wzbudnica po modernizacji nie może mieć gorszych parametrów niż określone w pkt. II.
  12. Wzbudnica generatora po modernizacji będzie spełniać wymagania dotyczące częstotliwości długości postojów remontowych: remont kapitalny co najmniej po 8 latach (po min. 64 000 godzinach eksploatacji)
  13. Wykonawca przedstawi do zaakceptowania Zamawiającemu Plan Kontroli i Badań.
  14. Wszystkie urządzenia, materiały podstawowe, materiały pomocnicze oraz sprzęt niezbędny dla bezpiecznej realizacji prac obiektowych na terenie Zamawiającego zapewni Wykonawca, który ponosi wszystkie koszty w tym zakresie.
  15. Dostarczone elementy i zmodernizowana wzbudnica posiadać będzie stosowne certyfikaty i deklaracje zgodności.
  16. Utylizacja wymienianych elementów w zakresie Wykonawcy.
  17. Jakikolwiek koszty wynikające z prób odbiorowych wykonywanych na warsztacie lub na miejscu montażu ponosi wykonawca z wyjątkiem kosztów związanych z obecnością Zamawiającego lub jego przedstawiciela. Jeżeli kontrole lub próby wykażą jakiegokolwiek braki lub usterki wtedy kontrole lub próby należy powtórzyć a Wykonawca poniesie wynikające z tego koszty i wydatki, łącznie z kosztami i wydatkami poniesionymi przez Zamawiającego jak opisano wyżej.
- V. Terminy wykonania usługi**
1. Prace modernizacyjne w siedzibie Wykonawcy planowane są w terminie do 3 m-cy od przekazania wzbudnicy Wykonawcy (ale nie później niż do 2 tygodni po rozpoczęciu remontu bloku nr 2).
  2. Wzbudnica będzie dostępna po zdemontowaniu z bloku 7 do 02.01.2025.
  3. Uruchomienie wzbudnicy planuje się na bloku energetycznym nr 2, który ma planowany postój w terminie: od dnia 01.04.2025 r. do dnia 15.05.2025 r.
  4. Odbiór końcowy odbędzie się w ciągu 6 tygodni po zakończeniu remontu bloku nr 2.
  5. Zamawiający zastrzega sobie prawo korekty harmonogramu remontu bloku nr 2, o której powiadomi Wykonawcę z co najmniej 2-tygodniowym wyprzedzeniem.
- VI. Wynagrodzenie i warunki płatności**
1. Wynagrodzenie ryczałtowe za wykonanie usługi musi obejmować wszystkie koszty wykonania prac, w szczególności: koszty dostaw materiałów, robocizny, koszty pracy urządzeń, koszty utylizacji odpadów powstałych podczas wykonywania prac, koszty pracy sprzętu i transportu, koszty ogólne i zysk.
  2. Wynagrodzenie może być podzielone na 2 etapy:
    - po dostawie zmodernizowanej wzbudnicy i jej dokumentacji do siedziby Zamawiającego (90% wynagrodzenia)
    - po uruchomieniu wzbudnicy na stanowisku pracy, wykonaniu badań diagnostycznych wraz z protokołami potwierdzającymi jej prawidłową pracę (10% wynagrodzenia)
  3. Podstawą do wystawienia faktury będzie protokół odbioru podpisany przez przedstawicieli obu stron.

**VII. Ubezpieczenie**

Oświadczenie oferenta, że posiada aktualną polisę od odpowiedzialności cywilnej [OC] w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej na sumę ubezpieczenia nie niższą niż 5 000 000 (wskazaną w projekcie umowy).

**VIII. Gwarancja i warunki gwarancji**

1. Wymagany okres gwarancji na wykonany zakres prac – min. 36 miesięcy, licząc od dnia odbioru końcowego.
2. Wykonawca zobowiązuje się przystąpić do usunięcia zgłoszonych wad niezwłocznie – nie później niż 24 godziny od zawiadomienia.
3. W razie ujawnienia wad w okresie gwarancji, okres gwarancji zostanie przedłużony o czas ich usuwania.
4. Parametrem gwarancyjnym będzie dostępność wzbudnicy generatora. Wykonawca zagwarantuje dostępność wzbudnicy na poziomie nie niższym niż 98%. Dostępność wzbudnicy definiowana jest zgodnie z następującym wzorem:

$$\text{Dostępność} = (1 - K_{\text{imp}}) \cdot 100\%$$

Gdzie:  $K_{\text{imp}}$  obliczane jest według następującego wzoru:

$$K_{\text{imp}} = \frac{\sum_i [T_i]}{26280}$$

gdzie:  $T_i$  - czas niedostępności [h], tj. czas postoju bloku energetycznego z powodu awarii wzbudnicy, liczony od chwili zgłoszenia awarii.

#### **IX. Miejsce świadczenia usług**

Miejscem świadczenia Usług będzie teren Elektrowni Zamawiającego w Zawadzie 26, 28-230 Połaniec i siedziba Wykonawcy.

#### **X. Warunki organizacyjne dla prawidłowej realizacji prac**

1. Wszystkie urządzenia, materiały podstawowe, materiały pomocnicze oraz sprzęt niezbędny dla bezpiecznej realizacji prac obiektowych na terenie Zamawiającego zapewnia Wykonawca, który ponosi wszystkie koszty w tym zakresie.
2. Transport technologiczny urządzeń, sprzętu, materiałów oraz odpadów należy do zakresu Wykonawcy, zgodnie z zasadami obowiązującymi na terenie Enea Elektrownia Połaniec S.A.
3. Podczas wykonywania prac na terenie Enea Elektrownia Połaniec S.A., Wykonawcę obowiązują aktualne przepisy wewnętrzne Zamawiającego, a w tym instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w Enea Elektrownia Połaniec S.A., Instrukcja ochrony przeciwpożarowej oraz przepisy w zakresie ochrony środowiska naturalnego, z którymi Wykonawca jest zobowiązany zapoznać się na etapie przed złożeniem ostatecznej oferty cenowej.
4. Do obowiązków Zamawiającego należy:
  - 1.1. Udostępnianie posiadanej dokumentacji technicznej.
  - 1.2. Koordynacja w zakresie organizacji prac w siedzibie Zamawiającego.
5. Do obowiązków Wykonawcy należy w szczególności:
  - 1.3. Skierowanie do wykonywania prac na terenie Enea Elektrownia Połaniec S.A. pracowników o wymaganych kwalifikacjach zawodowych, spełniających wymagania określone w aktualnej instrukcji organizacji bezpiecznej pracy obowiązującej w Enea Elektrownia Połaniec S.A..
  - 1.4. Dostarczenie wymaganych instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w Enea Elektrownia Połaniec S.A., dokumentów zarówno na etapie składania oferty (kwestionariusz bezpieczeństwa dokument Z-6) jak i przed rozpoczęciem prac na obiektach w Enea Elektrownia Połaniec S.A (dokumenty Z-1, Z-2), w wymaganych terminach.
  - 1.5. Dostarczenie wymaganych instrukcją postępowania z odpadami wytworzonymi u Zamawiającego przez podmioty zewnętrzne, dokumentów przed rozpoczęciem prac na obiektach w Enea Elektrownia Połaniec S.A (lista i rodzaj wytwarzanych odpadów, spis stosowanych substancji chemicznych i niebezpiecznych, potwierdzenie zapoznania pracowników z aspektami środowiskowymi).
  - 1.6. Dostarczenie dokumentów z przeprowadzonej utylizacji pozostałych wytworzonych przez Wykonawcę odpadów, zgodnie z wymaganiami obowiązującej instrukcji,

#### **X. Wizja lokalna**

1. Zamawiający przewiduje (ale nie wymaga dla podmiotów, którzy wykonywali pracę na rzecz Enea Elektrowni Połaniec w okresie 2 lat przed złożeniem ofert) wizję lokalną w miejscu planowanych prac.
2. W celu przeprowadzenia wizji lokalnej należy po ukazaniu się ogłoszenia o zamówieniu skontaktować się z:  
Karol Sekuła, kontakt: e-mail: karol.sekula@enea.pl; tel.: (15) 865 69 60, kom. 885 903 003
3. Wizja będzie możliwa w okresie 5 dni od daty ogłoszenia przetargu.
4. Wizja lokalna musi być poprzedzona szkoleniem przez służby BHP Elektrowni i zaplanowana z min. 3 dniowym wyprzedzeniem i przesłaniem wypełnionego druku Z-2.

#### **XI. Referencje**

Referencje dla wykonanych usług o profilu zbliżonym do usług będących przedmiotem przetargu (wykonanie remontu, modernizacji wzbudnic lub generatorów z wykonaniem nowego układu izolacyjnego) w obiektach przemysłowych, potwierdzające



posiadanie przez Wykonawcę co najmniej 3-letniego doświadczenia, poświadczone listem referencyjnym, dla realizowanych usług o wartości łącznej nie niższej niż 450.000 zł netto.

**XII. Warunki techniczne dopuszczenia do przetargu**

1. Oferent potwierdzi przyjęcie wymagań i zakresy prac określone w OPZ wraz z harmonogramem realizacji.
2. Oferent przedstawi referencje określone j/w.
3. Oferent przedstawi wypełniony dokument Z-6 (Kwestionariusz bezpieczeństwa i higieny pracy dla Wykonawców).

**XIII. Organizacja realizacji prac**

1. Organizacja i wykonywanie prac na terenie Elektrowni odbywa się zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna oraz Instrukcją Ochrony Przeciwpożarowej w Enea Elektrownia Połaniec Spółka Akcyjna dostępnymi na stronie: <https://www.enea.pl/pl/grupaenea/o-grupie/spolki-grupy-enea/polaniec/zamowienia/dokumenty-dla-wykonawcow-i-dostawcow>
2. Warunkiem dopuszczenia do wykonania prac na terenie Zamawiającego jest opracowanie szczegółowych instrukcji bezpiecznego wykonania prac przez Wykonawcę.
3. Na polecenie pisemne prowadzone są prace tylko w warunkach szczególnego zagrożenia, zawarte w IOBP, pozostałe prace prowadzone są na podstawie Instrukcji Organizacji Robót (IOR) opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Zamawiającego.
4. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania zasad i zobowiązań zawartych w IOBP.
5. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia zasobów ludzkich i narzędziowych.
6. Wykonawca będzie uczestniczył w spotkaniach koniecznych do realizacji, koordynacji i współpracy.
7. Wykonawca zabezpieczy niezbędne wyposażenie, a także środki transportu nie będące na wyposażeniu instalacji oraz w dyspozycji Zamawiającego, konieczne do wykonania Usług, w tym specjalistyczny sprzęt oraz pracowników z wymaganymi uprawnieniami.
8. Wykonawca jest zobowiązany do utylizacji wytworzonych odpadów.
9. Wykonawca będzie świadczył Usługi zgodnie z:
  - Ustawą Prawo budowlane;
  - Ustawą o dozorcze technicznym;
  - Ustawą Prawo ochrony środowiska;
  - Ustawą o odpadach;
  - Założeń i wytycznymi korporacyjnymi GK ENEA.

**XIV. Raporty i odbiory**

1. Dokumentacja wymagana przez Zamawiającego w trakcie realizacji prac

Lp.	Dokumentacja:	Wymagana [x]	Dokument źródłowy:
<b>A PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC:</b>			
1.	Wykazy pracowników skierowanych do wykonywania prac na rzecz ENEA Elektrownia Połaniec S.A. wraz z podwykonawcami (Załącznik Z-1 do dokumentu związanego nr 2 do IOBP)	x	Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w Enea Elektrownia Połaniec S.A (IOBP)
2.	Wniosek o wydanie przepustek tymczasowych dla Pracowników	x	Instrukcja przepustkowa dla ruchu osobowego i pojazdów
3.	Wniosek o wydanie przepustek tymczasowych dla pojazdów	x	Instrukcja przepustkowa dla ruchu osobowego i pojazdów
4.	Wniosek - zezwolenie na wjazd i parkowanie na terenie obiektów energetycznych	x	Instrukcja przepustkowa dla ruchu osobowego i pojazdów
5.	Instrukcja bezpiecznego wykonywania prac		Wykonawca
6.	Harmonogram realizacji prac	x	Wykonawca
7.	System kontroli jakości i proponowany Plan Kontroli i Badań.	x	Wykonawca
<b>B W TRAKCIE REALIZACJI PRAC:</b>			
1.	Zmiana harmonogramu realizacji prac	x	Wykonawca
2.	Raport z realizacji prac wraz z aspektami BHP (Załącznik Z-4 do dokumentu związanego nr 2 do IOBP)	x	Wykonawca

3.	Oświadczenie o zakończeniu prac Oświadczenie o gotowości do rozruchu	x	Wykonawca
<b>C</b>	<b>PO ZAKOŃCZENIU PRAC:</b>		
1.	Zgłoszenie zakończenia prac i gotowości wykonanych prac do odbioru	x	Wykonawca
2.	Atesty materiałowe, Certyfikaty (materiałowe, zgodności z przepisami Unii Europejskiej CE, kalibracji ...)	x	Wykonawca
3.	Dokumentacja jakościowa	x	Wykonawca
4.	Protokół z utylizacji odpadów	x	Wykonawca Instrukcja postępowania z odpadami wytworzonymi w Elektrowni Połaniec
5.	Sprawozdania z przeprowadzonej modernizacji wraz z protokołami	x	Wykonawca
6.	Protokół odbioru końcowego	x	Wykonawca i Zamawiający

#### XV. Regulacje prawne, przepisy i normy

1. Wykonawca będzie przestrzegał polskich przepisów prawnych łącznie z instrukcjami i przepisami wewnętrznymi Zamawiającego takich jak dotyczące przepisów przeciwpożarowych i ubezpieczeniowych.
2. Wykonawca ponosi koszty dokumentów, które należy zapewnić dla uzyskania zgodności z regulacjami prawnymi, normami i przepisami (łącznie z przepisami BHP).
3. Obok wymagań technicznych, należy przestrzegać regulacji prawnych, przepisów i norm, które wynikają z ostatnich wydań dzienników ustaw i dzienników urzędowych.
4. Normy techniczne dla maszyn wirujących:
  - ✓ PN-EN 60034-1 Maszyny elektryczne wirujące. Część 1. Dane znamionowe i parametry.
  - ✓ PN-EN 60034-2-1 Maszyny elektryczne wirujące - Metody wyznaczania strat i sprawności na podstawie badań (z wyjątkiem maszyn pojazdów trakcyjnych).
  - ✓ PN-EN 60034-3 Maszyny elektryczne wirujące - Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące prądnic synchronicznych napędzanych turbinami parowymi lub gazowymi.
  - ✓ PN-EN 60034-6 Maszyny elektryczne wirujące - Sposoby chłodzenia.
  - ✓ PN-EN 60034-7 Maszyny elektryczne wirujące - Część 7: Klasyfikacja form wykonania, sposobów montażu i umiejscowienia skrzynki zaciskowej.
  - ✓ PN-EN 60034-8 Maszyny elektryczne wirujące - Część 8: Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania.
  - ✓ PN-EN 60034-11 Maszyny elektryczne wirujące - Część 11: Zabezpieczenia cieplne.
  - ✓ PN-EN 60034-15 Maszyny elektryczne wirujące - Część 15: Poziomy wytrzymałości na udary napięciowe maszyn wirujących prądu przemiennego o uzwojeniach stojana z ukształtowanymi zewojów.
  - ✓ PN-EN 60034-18 Maszyny elektryczne wirujące - Ocena funkcjonalna układów izolacyjnych - Wytyczne ogólne.
  - ✓ PN-EN IEC 60071-1:2020-04 Koordynacja izolacji - Część 1: Definicje, zasady i reguły.
  - ✓ PN-EN-60034-4 Maszyny elektryczne wirujące - Metody wyznaczania wielkości charakterystycznych maszyn synchronicznych na podstawie badań.
  - ✓ PN-E-4700 Urządzenia i układy w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
5. Jeżeli podane normy nie obejmują wszystkich zagadnień objętych zamówieniem to w pierwszej kolejności mają zastosowanie normy PN, PN-EN, PN-ISO, oraz PN-IEC. Ponadto mają zastosowanie następujące zasady:
  - a) należy stosować najnowsze wydania norm bądź standardów technicznych,
  - b) zastosowanie norm zagranicznych nie zwalnia Wykonawcy ze stosowania jednostek SI oraz spełnienia wymagań zawartych w obowiązujących w Polsce regulacjach prawnych,
  - c) zaleca się stosowanie norm zharmonizowanych z dyrektywami WE.

*JAV*  
*anna*