

Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

1.1. Przedmiotem zamówienia jest budowa agregatu kogeneracyjnego o mocy elektrycznej 0,999MW i sprawności ogólnej nie mniejszej niż 88% wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz jego uruchomienie i przekazanie do eksploatacji na terenie Kotłowni OZEC w Otwocku:

W zakresie Przedmiotu zamówienia należy:

- wykonać prace projektowe: wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego wraz z niezbędnymi uzgodnieniami branżowymi
- uzgodnić projekt wyprowadzenia mocy z OSD w oparciu o uzyskane Warunki przyłączenia agregatu do sieci elektroenergetycznej
- uzyskać pozwolenie na budowę obiektu
- zrealizować dostawę i montaż zespołu kogeneracyjnego w obudowie akustycznej,
- wykonać układy pomiarowe energii w paliwie, elektrycznej, cieplnej
- wykonać system wyprowadzania mocy z jednostki do OSD w oparciu o uzyskane warunki przyłączeniowe,
- wykonać wszelkie prace budowlane niezbędne do wykonania zadania (fundamenty itp.)
- wykonać instalacje kominową zgodnie z uzgodnionym projektem i uzyskanym pozwoleniem na budowę
- dokonać wpięcia po stronie gazowej i cieplnej do istniejącej infrastruktury ciepłowni,
- wykonać roboty budowlane – montażowe, uruchomienie wszystkich urządzeń i instalacji, rozruch oraz dopuszczenie do użytkowania kompletnego systemu wytwarzania w skojarzeniu energii elektrycznej, ciepła.
- rejestracja urządzeń w UDT
- przygotować wniosek o zmianę koncesji na wytwarzanie ciepła w związku z budową nowego źródła
- przygotować wniosek o koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej w związku z budową nowego źródła

Uwaga: wybudowany agregat kogeneracyjny musi współpracować z istniejącym układem ciepłowniczym.

Po dostawie urządzeń oraz wykonaniu wszelkich prac towarzyszących, obiekt i instalacja powinny spełniać następujące zadania:

- a) uzyskać pozwolenie na użytkowanie, zgodnie z przepisami prawa budowlanego;
- b) umożliwić wytworzenie i prawidłową dystrybucję ciepłej wody technologicznej i energii elektrycznej do odbiorników wskazanych w dokumentacji projektowej;
- c) umożliwić pomiar energii elektrycznej na zaciskach generatora, zgodny z warunkami rozliczeń Urzędu Regulacji Energetyki;
- d) spełniać wszelkie wymagania opisane w niniejszej specyfikacji;
- e) spełniać wszystkie wymagania bezpieczeństwa p. poż. oraz higieny pracy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedsięwzięcia aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, ludzi, sprzętu i innych.

1.2. Podstawowe minimalne parametry zespołu kogeneracyjnego

Warunki odniesienia:

- Ciśnienie atmosferyczne: 100 kPa
- Temperatura otoczenia: 25 °C

- Tolerancja parametrów elektrycznych: ISO 3046-1 (+5% energii dostarczanej w paliwie)
- Tolerancja parametrów ciepłowniczych: brak (zamawiający nie dopuszcza w tym wypadku stosowanie normy ISO 3046-1)

Rodzaj praca zespołu: praca równoległa z siecią elektroenergetyczną

Minimalne wymagane parametry:		Obciążenia 100 %
Moc elektryczna	kW	999
Sprawność elektryczna min.	%	42,90
Nominalna moc ciepłownicza układu odzysku ciepła min	kW	1 051
Sprawność ciepłownicza układu odzysku ciepła	%	45
Przedział obciążenia bez ograniczeń czasowych	%	50-100
Wyciszenie obudowy akustycznej	dB(A) z 1 m	70
Wymagana minimalna dyspozycyjność	mth	8000
Gwarancja	miesiące	24
Ochrona akustyczna: oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne nowo zabudowanych instalacji i urządzeń w punktach zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie akustycznej	dB	Zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska

Emisja związków szkodliwych (obciążenie nominalne, 5% O₂ w spalinach):

- NO_x < 250 mg/ Nm³
- CO < 1000 mg/ Nm³

Układ będzie składał się z zespołu kogeneracyjnego zasilanego gazem ziemnym, produkującego energię elektryczną i ciepło.

Układ jako całość zawierać powinien:

- Silnik tłokowy, turbodoładowany, z dwustopniową chłodnicą mieszanki doładowanej, fabrycznie przystosowany do pracy przy zasilaniu gazem ziemnym. Silnik powinien zapewnić, co najmniej taką moc mechaniczną na kole zamachowym, aby wytwarzać ciągłą moc elektryczną mierzoną na zaciskach prądnicy równą 999 kW. Prądnica zespołu kogeneracyjnego powinna być zabudowana jako samoregulująca się, bezszczotkowa, synchroniczna, samowzбудna, z wentylacją wewnętrzną, trójfazowa, z wbudowanym regulatorem napięcia. Układ powinien posiadać system samoczynnego uzupełniania oleju smarnego w silniku, pojemność zbiornika gwarantującego pracę agregatu, bez potrzeby uzupełniania ilości oleju między kolejnymi przeglądami;

- Układ kogeneracyjny będzie wytwarzał energię elektryczną, ubocznym efektem tego procesu będzie ciepło emitowane z:

- układów chłodzenia silnika,
- układów spalinowych

W celu zagospodarowania ciepła planuje się zagospodarowanie ciepła z chłodzenia zespołu kogeneracyjnego do celów ciepłej wody technologicznej i wpięciu jej w istniejący układ ciepłowniczy.

- Dźwiękoizolacyjna obudowa zespołu kogeneracyjnego.

- Wyposażenie obudowy:

Montaż ramy do podłoża za pomocą podstaw antywibracyjnych. Wokół agregatu należy wykonać obudowę. Z obudowy zostaną wyprowadzone przyłącza technologiczne dla poszczególnych instalacji CHP. Króćce podłączeniowe do poszczególnych mediów realizowane będą za pomocą połączeń elastycznych nieprzenoszących drgań z modułu na instalacje technologiczne. Ściany obudowy wykonane z paneli wyciszających. Panele wykonane z blachy stalowej malowanej (na zewnątrz), materiału wyciszającego w postaci wełny oraz pianki akustycznej oraz perforowanej blachy ocynkowanej (od wewnątrz). Dla obudowy zostaną przygotowane specjalne podwójne drzwi serwisowe po obu dłuższych stronach obudowy. Obudowa wyposażona będzie w czerpnię i wyrzutnie powietrza z tłumikami hałasu umożliwiającymi stosowne wyciszenie. Wyrzutnia wyposażona będzie

w wentylator ssąco-pchający sterowany termostatem, działającym w funkcji temperatury wewnątrz obudowy. Wnętrze obudowy umożliwi swobodny dostęp serwisowy do poszczególnych elementów systemu. Obudowa wyposażona będzie w system wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu wewnątrz obudowy, współpracującego z systemem odcinania dopływu gazu, systemem wentylacji wnętrza obudowy. Zespół kogeneracyjny i prądowórczy (silnik z generatorem) powinien być fabrycznie nowy tj. wyprodukowany nie wcześniej niż w roku dostawy do Zamawiającego.

1.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wszelkich prac budowlanych, montażowych lub instalacyjnych Wykonawca na własny koszt i odpowiedzialność:

- zabezpieczy miejsce wykonywanych prac i oznakuje przed dostępem osób nieuprawnionych, utrzyma to oznakowanie w dobrym stanie przez cały czas trwania robót, zapewni wszelkie warunki bezpieczeństwa wymagane przepisami bhp;
- dokona niezbędnych ustaleń i uzgodnień z będącymi na terenie zakładu innymi Wykonawcami, w zakresie wzajemnej współpracy na wspólnych frontach robót oraz w zakresie niezbędnych włączeń w istniejące lub wykonywane przez nich elementy infrastruktury, do których w ramach tego zadania Wykonawca nawiązuje;
- zabezpieczy w sposób odpowiedni istniejące obiekty przed możliwością uszkodzenia lub dewastacji w wyniku prowadzonych prac przez Wykonawcę.
- zapozna się z projektem budowlanym oraz innymi dokumentami dotyczącymi nowej inwestycji.

1.4. Wymagania do technologii spawania elementów dotyczących układu kogeneracyjnego zainstalowanego w obudowie akustycznej.

Wykonawca powinien posiadać zatwierdzone przez jednostkę notyfikowaną kwalifikowane technologie spawania WPQR w zakresie wykonywania złączy spawanych zgodnych ze złączami jakie wytwórca przewiduje do realizacji projektu pod względem metody, rodzaju złącz, pozycji, gatunku materiałów i ich wymiarów. Kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie kwalifikowanych technologii spawania WPQR należy załączyć do oferty.

Wszyscy przeznaczeni do realizacji zadania, spawacze muszą mieć aktualne uprawnienia potwierdzone dokumentami kwalifikacyjnymi wydanymi przez UDT lub inną jednostkę notyfikowaną zgodnie z normą PN- EN ISO 9606-1, odpowiednio do objętego projektem zakresu prac pod względem metody, rodzaju i grubości materiału, rodzaju złącza. Nie dopuszcza się wykonywania spawów przez osoby nie posiadające aktualnych uprawnień. Kopie uprawnień w/w osób należy załączyć do oferty.

Wykonawca i jego dostawcy zapewnią nadzór nad produkcją spawalniczą, w stopniu gwarantującym pełną zgodność realizacji procesu spawania z technologią zawartą w protokołach WPQR i opracowanymi WPS-ami. Do oferty należy załączyć kopie uprawnień osoby/osób do sprawowania opisanego nadzoru. Ze względu na konieczność zapewnienia stałego nadzoru w/w osoba/osoby muszą być zatrudnione przez wytwórcę na podstawie umowy o pracę. Właściwości materiałów podstawowych przeznaczonych do produkcji muszą być potwierdzone świadectwem odbioru typu 3.1 wg PN-EN 10204.

Każdy element powinien być oznakowany w sposób trwały, umożliwiający jego identyfikację. W przypadku dzielenia materiału na części oznakowanie należy przenieść na każdą z części. Każdy materiał i urządzenie użyte do wytworzenia musi być zidentyfikowane i wyraźnie oznaczone. Materiały dodatkowe używane do szepiania i spawania na montażu oraz prefabrykacji muszą być zgodne z odpowiednimi kartami technologicznymi WPS a ich właściwości powinny być potwierdzone świadectwem odbioru typu 3.1 wg PN- EN 10204

Badaniom wizualnym (VT) należy poddać zawsze 100% połączeń spawanych, niezależnie od miejsca ich występowania oraz rodzaju konstrukcji - przeprowadzenie tych badań i ich wyniki muszą być odnotowane we właściwym protokole/raporcie.

Badania wizualne należy prowadzić wg PN-EN ISO 17637 – poziom akceptacji wg PN-EN ISO 5817 - poziom jakości dla klasy C. Personel przeprowadzający badania nieniszczące powinien być certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną (np. UDT-CERT) zgodnie z PN-EN ISO 9712:2012. Do oferty należy załączyć kopie uprawnień osoby/osób do sprawowania opisanego nadzoru. Ze względu na konieczność zapewnienia stałego nadzoru personel musi być zatrudniony przez wytwórcę na podstawie umowy o pracę.

1.5. Wymagania do całej instalacji wykonywanej w ramach zadania

W zakresie prac montażowych i dostawy, Wykonawca zobowiązany jest do kompletnego i bezawaryjnego wykonania działań zmierzających do przekazania Zamawiającemu układu skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. W ramach peryferyjnych elementów wyróżniamy wszystkie instalacje sanitarne, wentylacyjne grzewcza a w szczególności:

- instalacja wody ciepłej technologicznej z chłodzenia bloku silnika i ze spalin,
- instalacja olejowa – smarowanie,
- instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej,
- instalacja wentylacji ogólnej i technologicznej,
- instalacja spalinowa i kominowa,
- instalacja gazowa i detekcja gazu,
- instalacje chłodzenia silnika
- instalacja ogrzewania awaryjnego,
- układy pomiaru ciepła z wody.

Większość instalacji powinna być wykonana z rur stalowych i podstawową metodą łączenia elementów będą:

- połączenia kołnierzowe,
- połączenia spawane.

Rurociągi stalowe odbioru ciepła należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN- EN ISO 8501-1:2008 i pomalować w następujący sposób:

-2x farba ftalowa do gruntowania minia 60 %

-1x emalia ftalowa ogólnego stosowania

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych wszystkie rurociągi należy zaizolować. Jako materiał izolacyjny stosować materiały o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/Mk. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z DU 201 06 011 2008. Płaszcz wykonać z blachy aluminiowej lub ocynkowanej. Temperatura płaszcza <50°C. Na płaszczach wprowadzić oznaczenia przepływowe zgodnie z normą PN-EN 12954:2004 i PN-N-01256- 03:1993.

W zakresie spawania Zamawiający przedstawia wymogi pozwalające na prawidłowe wykonanie oraz i bezawaryjną pracę instalacji. Do spawania rurociągów i konstrukcji stalowych objętych niniejszym projektem przewidziano spawanie elektrodą nietopliwą TIG (metoda 141), spawanie elektrodą topliwą w osłonie gazów obojętnych MIG (metoda 131) lub gazów aktywnych MAG (metoda 135). Dopuszcza się zastosowanie innych metod, które zapewnią nie gorsze parametry wytworzonych w ten sposób konstrukcji i rurociągów.

W przypadku wyboru innych metod niż wymienione powyżej, należy je wymienić i opisać wykazując, iż są równoważne dla zaproponowanych rozwiązań. Opis ten należy załączyć od oferty. Spoiny powinny mieć równomierny kształt, a ich niezgodności zewnętrzne powinny spełniać wymagania dla poziomu jakości wykonania C wg PN-EN ISO 5817.

Rurociągi należy izolować zgodnie z normą PN-B-02421: 2000. Wszystkie przewody prowadzone na zewnątrz obiektu należy zaizolować wełną mineralną grubości 200 mm i zabezpieczyć blachą aluminiową lub ocynkowaną.

1.6. Wymagania dotyczące układu odbioru ciepła i układu chłodzenia

Układ odzysku ciepła z korpusu agregatu, kompaktowy, zabudowany na ramie umożliwiającej wystawienie całego modułu z kontenera na czas serwisu,

Układ odzysku ciepła musi realizować odzysk energii cieplnej z układu chłodzenia korpusu silnika za pośrednictwem wymiennika płytowego.

W skład układu odzysku ciepła wchodzi wszystkie elementy niezbędne do ich poprawnej pracy: wymienniki ciepła, armatura, czujniki, konstrukcje wsporcze.

Wymienniki ciepła oraz przewody izolowane cieplnie, adekwatne do poziomu temperaturowego. Izolacje powinny być zabezpieczone odpowiednimi fartuchami ochronnymi. Izolacje wysokotemperaturowe zabezpieczone fartuchami z blachy nierdzewnej.

Chłodnica rezerwowa (oraz chłodnica mieszanki paliwowej LT) zamontowane zostaną na zewnątrz budynku. Chłodnica powinna być wyposażona w wentylatory elektryczne – energooszczędne, pracujące ze zmienną prędkością obrotową. Kiedy temperatura zewnętrzna oraz bieżące obciążenie agregatu na to pozwala, poszczególne wentylatory chłodnicy powinny automatycznie zmniejszać prędkość obrotową – aby oszczędzać energię. Ponowne zwiększenie prędkości obrotowej – automatyczne. Należy zastosować chłodnice z wentylatorami posiadającymi zintegrowane przetworniki umożliwiające regulację obrotów.

Układ odzysku ciepła ze spalin składający się z wymiennika spalinowego.

W skład układu odzysku ciepła wchodzi wszystkie elementy niezbędne do ich poprawnej pracy: wymiennik ciepła, armatura, czujniki, konstrukcje wsporcze.

Wymiennik ciepła oraz przewody powinny być izolowane cieplnie, adekwatne do poziomu temperaturowego. Izolacje powinny być zabezpieczone odpowiednimi fartuchami ochronnymi. Izolacje wysokotemperaturowe zabezpieczone fartuchami z blachy nierdzewnej.

Podstawowe parametry układu odbioru ciepła:

- układ odbioru ciepła z bloku silnika oraz ze spalin o parametrach 90 °C na wyjściu z zespołu kogeneracyjnego oraz 70 °C na wejściu do układu kogeneracyjnego. Minimalna moc cieplownicza nie mniejsza niż 1051 kW_t

1.7. Roboty instalacyjne – elektryczne i AKPIA

1.7.1. Instalacje AKPiA oraz wytyczne sterowania

System AKPiA bloku kogeneracyjnego winien być zbudowany w taki sposób, aby wykorzystywał najnowocześniejszą, lecz sprawdzoną technologię elementów elektronicznych i teleinformatycznych na rynku. Głównymi kryteriami przy wykonywaniu winny być:

- dobra komunikacja człowiek - maszyna podczas konfigurowania i obsługi systemu.
- możliwie najwyższa niezawodność
- minimalna konserwacja, optymalizacja serwisowania
- efektywne zarządzanie,
- standaryzowane rozwiązania
- integracja z aktualnie stosowanymi rozwiązaniami

1.7.2. Organizacja Systemu Automatyki - Sterowanie lokalne zespołem kogeneracyjnym.

Prowadzenie ruchu zespołu kogeneracyjnego powinno odbywać się z lokalnego sterownika. W zakresie przedmiotu zamówienia powinna znajdować możliwość zdalnego dostępu do sterownika, umożliwiające bezpieczne prowadzenie ruchu z poziomu użytkownika. Ponadto stacja winna być wyposażona w moduł transmisji, umożliwiający zdalny nadzór przez dostawcę zespołu kogeneracyjnego dla potrzeb serwisu. Jednocześnie stacja sterowania lokalnego powinna umożliwiać transmisję danych oraz powinna przyjmować i wydawać zbiór sygnałów standardowych automatyki w zakresie systemu zabezpieczeń i blokad współpracujących z zespołem kogeneracyjnym i innymi urządzeniami technologicznymi.

Charakterystyka szaf modułu kontroli i sterowania zespołem prądowórczym.

Szafa sterownika i zasilania urządzeń pomocniczych zespołu prądotwórczego, powinna być malowana proszkowo o stopniu ochrony IP54, uziemiona z odpowiednimi podejściami kablowymi oraz zawierająca m.in.:

- sterownik główny sterujący pracą agregatu, układu chłodzenia silnika i wentylacji;
- drobne elementy pomocnicze (zabezpieczenia, przekaźniki itp.);
- moduł komunikacji internetowej;
- zasilanie urządzeń pomocniczych 400/230V;
- sterowanie pompą obiegową;
- sterowanie pompą chłodzenia mieszanki;
- sterowanie wentylatorami obudowy;
- sterowanie wentylatorami chłodnicy rezerwowej;
- sterowanie zaworami;
- zabezpieczenia urządzeń pomocniczych;
- SZR zasilania urządzeń pomocniczych;
- drobne elementy pomocnicze (zabezpieczenia, przekaźniki itp.);

Układ automatycznej kontroli, sterowania i nadzoru powinien zapewniać automatyczną i bezobsługową pracę zespołu wraz z synchronizacją z siecią elektroenergetyczną.

Zamontowany układ automatycznej kontroli, sterowania i nadzoru powinien zapewniać automatyczną i bezobsługową pracę urządzeń wchodzących w skład gazowego zespołu kogeneracyjnego. Wspomniany układ kontroli, sterowania i nadzoru powinien sterować także urządzeniami (elektrozaworami, pompami itd.) modułu odzysku ciepła. Układ ten zapewni odczyt parametrów pracującego gazowego, kogeneracyjnego zespołu prądotwórczego, ich transmisję do centrum serwisowego Oferenta oraz zdalną korektę poszczególnych nastaw sterownika głównego zespołu.

System sterowania będzie w pełni otwarty, z dokumentacją i oprogramowaniem do monitoringu dostępnym on-line dla użytkownika. Nie dopuszcza się systemów wymagających kluczy sprzętowych, a dostęp nie powinien być ograniczony tylko dla certyfikowanych serwisantów producenta.

Na drzwiach szafy sterownika i zasilania urządzeń pomocniczych zespołu prądotwórczego powinien znajdować się:

- wyświetlacz LCD minimum 12 cali współpracujący ze sterownikiem głównym oraz przyciskami: start/stop, lista alarmów, historia alarmów, wyborów trybu pracy, zatwierdzającym oraz kasującym nastawy, możliwość przeglądania wybranych trendów na wyświetlaczu;
- główny panel powinien wyświetlać w czasie rzeczywistym: rodzaj i stan eksploatacyjny pracy zespołu prądotwórczego, aktywne alarmy, nastawy, parametry, aktualny czas i datę,
- przycisk awaryjnego zatrzymania;
- lampki sygnalizacyjne awarii oraz pracy urządzeń pomocniczych;
- przyciski testujące urządzenia pomocnicze;

Szafa odbioru mocy zespołu prądotwórczego, powinna być malowana proszkowo o stopniu ochrony IP54, uziemiona z odpowiednimi podejściami kablowymi oraz zawierająca m.in.:

- wyłącznik główny agregatu;
- zasilanie wyłącznika głównego agregatu;
- przekładniki prądowe;
- zabezpieczenie układu SZR zasilania urządzeń pomocniczych agregatu;
- zabezpieczenia elementów dodatkowych;
- szyny miedziane z możliwością podłączenia agregatu;
- drobne elementy pomocnicze (zabezpieczenia, przekaźniki itp.);

Szafy sterownicze, elektroenergetyczne oraz inne elementy instalacji muszą spełniać obowiązujące normy m. in. EN 60204 oraz EN 61439

1.4. Wymagania ogólne

1.4.1. Wyprowadzenie mocy elektrycznej wykonać zgodnie z Warunkami wydanymi przez OSD.

1.4.2. Cały zespół należy certyfikować znakiem CE zgodnie z wymaganiami dyrektywy PED.

1.4.3. Typ transformatora: suchy o mocy 1250kVA (0,4/15kV)

Właściwości materiałów podstawowych przeznaczonych do montażu oraz zastosowanych w urządzeniach muszą być potwierdzone świadectwem odbioru typu 3.1 wg PN-EN 10204

1.5 Prace odbiorowe i przekazanie obiektu

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- protokoły pomiarów i badań,
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń,

1.6 Przepisy i dokumenty odniesienia

- PN SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
 - PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym
 - PN-ICE 60364-4-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
 - PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego
 - PN-ICE 60364-4-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa
 - PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne
 - PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
 - PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 - PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
 - PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
 - PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające
 - PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
 - PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania.
 - PN-EN 60947-3:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
 - PN- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
 - PN-IEC-603 64-4-41:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne.
 - PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
 - BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
 - PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
 - PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
 - PN-B-01801 Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawy projektowania.
 - PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
 - PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
 - PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
 - PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
 - PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie.
- Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
 - PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
 - PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami: wzbiorniczymi
 - PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody

- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r o systemie oceny zgodności
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. 80/99
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2015r., poz. 1422) wraz z późniejszymi zmianami i nowelizacją z 2017 r.
- Ustawa z dnia 28 czerwca 2015 r., Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2017 r. poz. 1332).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U 2017r. Poz. 1073).
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury, z 2 września 2004r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z 2004r.
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury, z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, z 2003roku).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku, w sprawie ochrony przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. Nr 147, poz. 1229 z 2002 roku).
- Normy branżowe w zakresie swojego obowiązywania.
- Ustawa Prawo energetyczne, w zakresie swojego obowiązywania.

Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim i europejskim.